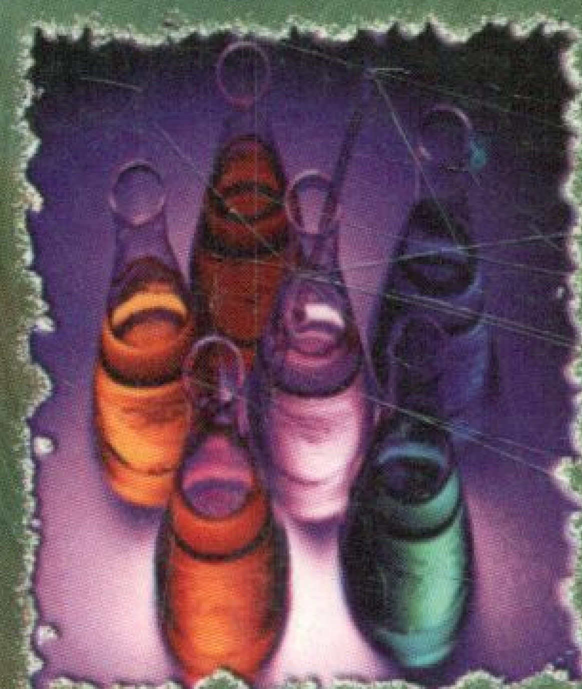
السموم النباتية ومكافحة الآفات

إعداد
أ.د. زيدان هندي عبد الحميد
أستاذ كيمياء المبيدات والسموم
كلية الزراعة - جامعة عين شمس





الناشر
كانزا جروب

إهـــــداء ٢٠١٢
زيدان هندى عبد الحميد
جمهورية مصر العربية

السمـــوم النباتيـــة

ومكافحـة الآفـات

صدقة جارية على روح المرحوم
أ. د / زيـدان عبد الحميـد
نسألكم الدعاء لـــه بالمغفرة
والرحمة أسكنه الله فسيح جناته

إعـــداد

أ. د / زيـدان هنـدي عبدالحميـد

أستاذ كيمياء المبيدات والسموم

كلية الزراعة - جامعة عين شمس

النـاشـــر

كانـــزا جـــروب

٢٠٠٣

السموم النباتيـــة

و مكافحـــة الآفـــات

*الطبعة الثانية ٢٠٠٣ :(مزودة ومنقحة)

جميع حقوق الطبع والنشر © ٢٠٠٣ محفوظة للناشر لـــ:

كانـزا جروب للنشـر والتوزيع

٢ عمارات أعضاء هيئة التدريس بجامعة عين شمس

الدمرداش ـــ القاهرة ـــ جمهورية مصر العربية

تليفون وفاكس: ٤٨٣٥٥٤٣ ــ ٤٨٥٤٧١١ (٢٠٢)

لا يجوز طبع أو استنساخ أو نقل أو تصوير أي جزء من مادة الكتاب بأي طريقة كانت إلا بعد أذن كتابي مسبق من الناشر.

رقم الإيــداع

٢٠٠١/١٧٧٠٦

إهـــــــداء

إلى والدي ووالدتي رحمة الله عليهما.. .

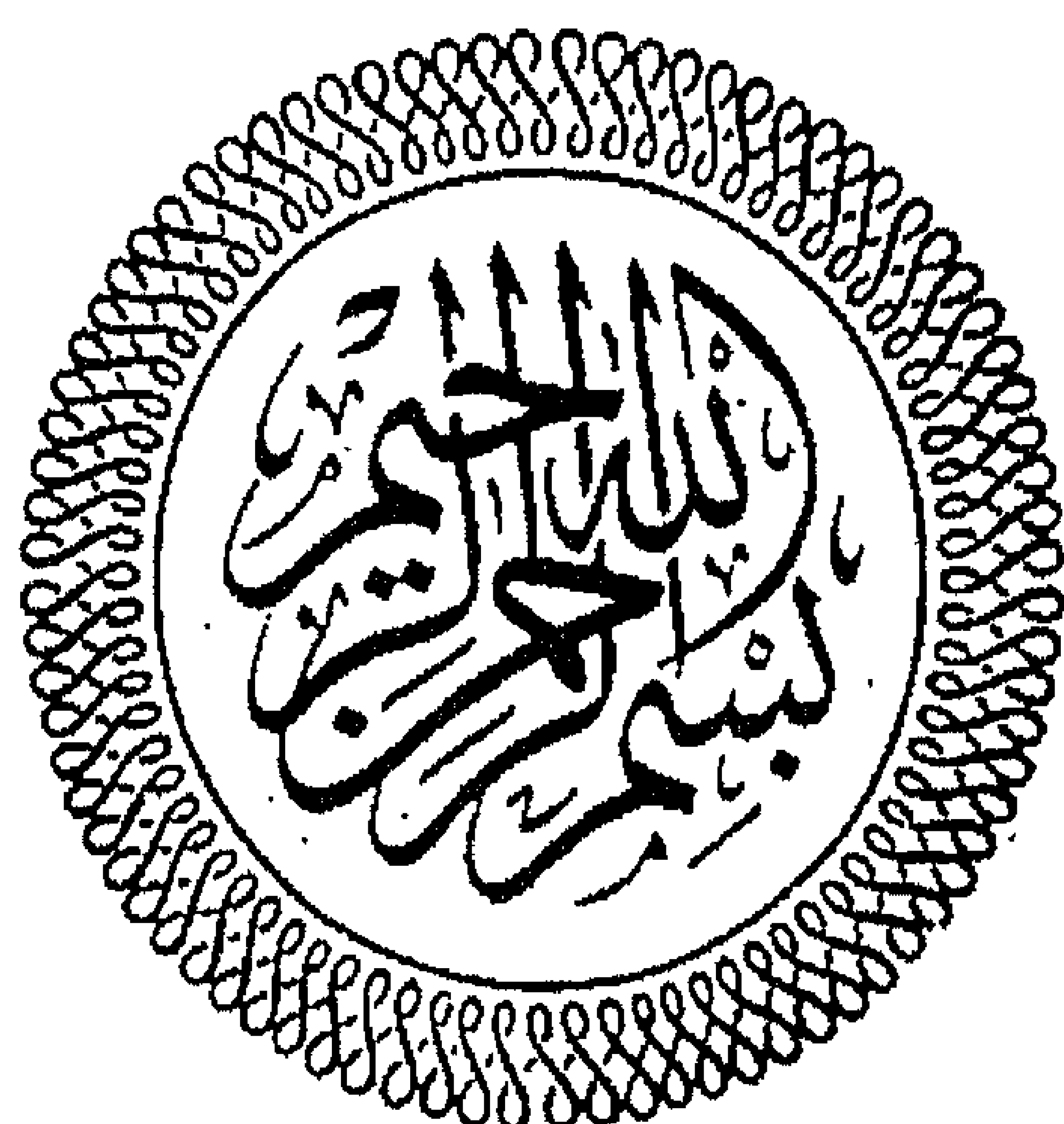
إلى زوجتي العزيزة .د. نجوي محمود محمد حسين . رئيس بحوث بمعهد بحوث وقاية النبات ..مركز البحوث الزراعية .... وزارة الزراعة.... من شاركتني مر الحياة وحلوها . وكانت لي عونا كبيرا ولأسرتي خير راعيا ... جزاها الله خيرا . . مع دعاء أن يحفظها الله و يراعاها.

إلى أبنائي الأعزاء: عمرو زيدان ... ايمن زيدان.... خالد زيدان... وفقهم الله... فقد كانوا عونا وسندا لنا كل الوقت.

إلى زملائي وأساتذتي بكلية الزراعة - جامعة عين شمس - والجامعات والمعاهد البحثية الأخرى لما قدموه لي من عون صادق.

إلى أحفادي....

سلمي ايمن　　　　زياد عمرو


بسم الله الرحمن الرحيم

الفهرس

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة الكتاب :

مدخل عن الغذاء والسموم

بعـــد أن انتهيــت مـــن كتاب تناول تقويم مخاطر المبيدات وغيرها من الكيميائيات الصـــناعية والزراعـــية وغـــيرها فى محاولة لتوضيح المواقف عن هذه الجزئية الشاملة الضـــرورية الواجـــبة للموافقة على التجريب والتسجيل والتداول لهذه السموم بالتوازى مع الأدويـــة والمركبات الطبيعية والحيوية وغير التقليدية ذات الأنشطة الحيوية أيا كانت كنت فـــى حاجة الى وقفة مع النفس المحبطة بشكل غير عادى أولا ومع هذا العلم الذى تعرض للامـــتهان على يدى السلطات التنفيذية والتشريعية المسئولة عن المبيدات ومكافحة الآفات ثانـــيا . لقـــد كـــان هدفى من كتاب تقويم مخاطر المبيدات الرد على من يتشدقون بإمكانية إجراء بعض الاختبارات الخاصة بالسمية الحادة وتحت الحادة لأى مبيد جديد لا يتوفر عنه أية معلومات حقيقية عن سلوكه فى البيئة والسمية على أى مستوى ولا بيانات عن مخلفاته فـــى المكونـــات البيئـــية وكذا علاقته بإحداث السرطان أو التشوهات الخلقية أو التأثيرات الطفرية ومدى إحداثه لخلل فى إفرازات الغدد الصماء من الهورمونات الجنسية وانعكاس ذلـــك على التناسل وفقد المناعة . كنت أحس بالأسى من جراء موافقة الزملاء فى المعمل المركـــزى للمبـــيدات على القيام ببعض الاختبارات الأولية عن السمية بديلا لكل متطلبات تقويـــم المخاطـــر. كنـــت كمـــن يؤذن فى مالطة لا أحد يسمع ولا يستجيب وإنما سخرية واســـتهانة بالتشريع والعلم ... مأساة آخر الزمان ... هذا كان يحدث فى الوقت الذى تطل عليـــنا مآسى كثيرة بعضها مسجل وهو قليل والغالبية لا تسجيل لها بل تجاهل وكتمان كما ورد علـــى لســـان مســـئول كبير فى أحد اللقاءات التى توصف بالعلمية إدفن ... هو اللى بيندفـــن (يقـــبر) يصحى ثانى ... لم أجد ما أقوله بعد أن تناولت بالشرح محددات تحقيق المكافحـــة الفعالة ببعض وسائل الاتجاهات الحديثة الأكثر أمانا لمدة ساعتان ... بعدها آثر ت الصمت وحتى الآن فلم يعد صوتى وغيرى يتعدى حدود الكتب التى أقوم بإعدادها ردا لدين فى عنقى لهذا الوطن العظيم ...

لقـــد زادت مـــراراتى واحساســـى بالاحباط عندما شاركت فى ندوة عقدت بمبنى العلاقات الخارجية التابعة لوزارة الزراعة بالدقى خلال شهر يناير من أول عام فى الألفية الثالثة تناولت استعراض لمزايا ومحددات الاعتماد على المستخلصات النباتية والهورمونات الجنســـية فى مكافحة الآفات الحشرية وغيرها . لقد كان الجميع يتساءلون عن هدف الندوة دون إجابـــات شـــافية آنـــذاك الـــى أن ظهرت الحقيقة واضحة جلية عندما تم ضرب كل

التوصـــيات والتشريعات المحددة للتعامل مع المبيدات والسماح بتوفير كل احتياجات القطن مـــن مبـــيدات عامـــة أو مستباحة من غير مصادرها الأصلية بل من شركات مجهولة أو سماســـرة لا هم له سوى الربح دون أية اعتبارات لسلامة البيئة الزراعية وصحة الإنسان وكل ما هو حى . لقد تم تسجيل قوائم من المبيدات من هذه المصادر تحت مسمى المعاملة بالمثل " Me too " دون أية بيانات لا عن تقويم المخاطر فقط ولكن لا شيء آخر سوى أن المستحضـــرات النهائـــية تحـــتوى على نفس المادة الفعالة لمبيدات مسجلة . لقد تجاهل الجميع من خلال الصمت المخيف كأن أصحاب القرار يرتكبون جريمة جعلتهم يرتعدون لا يقابلون أحدا ولا يستمعون لرأى ولا يردون على أى قول أو نصيحة ... يتشدقون بخفض الأسعار ٢٥% عن أسعار العام الماضى للمركبات الشبيهة وليست نفس المركبات . كما تم دفـــن القانون والتشريع سوف تدفن أية تأثيرات قد تحدثها هذه المركبات فى مجال مكافحة الآفـــات والتأثـــيرات الجانبـــية ولن تسجل أيا من هذه الأضرار وسوف يجدون لها تفسيرا ومـــبررا . لقد كنا قدوة فى التعامل مع المبيدات للأخوة العرب فى الدول العربية الشقيقة . خير دليل على ذلك أننا فى مصر عندما أوقفنا استخدام قائمة من المبيدات تضم ٣٨ مركب حـــذت كثـــير من هذه الدول حذونا طالما قلنا عن أسباب الإيقاف أن لهذه المركبات شبهة إحـــداث السرطان بناء على تقرير ورد من وكالة حماية البيئة الأمريكية "USEPA" فى هذه الخصوص . الآن الأخوة العرب فى دهشة عما حدث عندنا دون مبررات مقنعة حيث لا تقـــاس صحة الإنسان بتوفير جنيهات هنا وهناك حتى لو كانت بالملايين ... بالرغم من موضوع هذا الكتاب عن السموم النباتية فى مكافحة الآفات ما لها وما عليها إلا أننى سوف أفـــرد بابا لهذا الموضوع عن المبيدات العامة وما بها من شوائب تستدعى التقويم والتقييم وما حدث فى مصر .

إذا تناولـــنا المواد السامة فى المحاصيل الحقلية وغيرها من المزروعات والنباتات نقول أن وجود العوامل المضادة للتغذية طبيعيا وغيرها من المواد السامة تعتبر واحدة من العوامل الأساسية التى تؤخذ فى الاعتبار عند استخدام هذه المزروعات كغذاء وكمواد خام صـــناعية . المقصـــود بالمـــزروعات فى هذا المقام يعنى المحاصيل الغذائية الكبرى مثل الحـــبوب (قمح ، أذرة ، أرز ، شعير ...) وغيره من الخضراوات والفواكه وأية نباتات أخـــرى يتـــناولها الإنســـان وحـــيواناته مثل محاصيل العلف ذات الأهمية الكبرى لآكلات العشـــب. ليست كل أجزاء النبات سامة ومن ثم وجب تحديد الجزء من النبات الذى يؤكل ومـــا إذا كان يحتوى سموم (أوراق – براعم – سيقان – جذور – درنات ...) . الكثير مـــن النـــباتات تؤكـــل بعد التجهيز والطبخ لذلك فان معاملات ما بعد الحصاد تؤثر بشكل إيجـــابى فـــى تحسين الجودة خلال تحسين المقدرة على هضمها أو تحطيم المواد الداخلية السامة الموجودة فيها . عندما يؤخذ فى الاعتبار غذاء وتغذية الإنسان يشار الى تحت الحد

المناسب من التغذية تتسبب بداية من التناول غير الملائم للطاقة الغذائية . عندما تكون طاقة الغذاء المتناول كافية فان نقص مصدر أو مكون غذائي معين مثل البروتين نادراً ما يحدث مشـكلة مؤثـرة أو خطـيرة . لهذا السبب فان المساهمة النسبية لمجاميع النباتات الغذائية المخـتلفة يقدر على أساس كمية الطاقة التي يقدمها كل مصدر غذائي للإنسان كما أظهرت بـيانات حصـر مـيداني أجرى في الفترة من ١٩٦١ وحتى ١٩٨١ (جدول ١) . بيانات الجـدول تعطـى دلـيل على نمط ا لاستهلاك الغذائي كذلك وهي توضح وجود نقص أو انخفـاض في اقتصاديات السوق في الدول المتقدمة (أوربا الغربية وأمريكا) في نصيب الحـبوب والدرنـات وكذلـك المحاصـيل الجذريـة وكان هناك ارتفاع كبير من زيوت الخضـراوات والدهـون وكذلـك المشروبات الكحولية لقد أدى هذا الاقتراح بأن محتوى البروتيـن فـي الجـزء النباتي من غذاء الإنسان قد يقل لأنه ليست الدهون أو الزيوت أو المشـروبات الكحولـية ذات محـتوى بروتيني عالي . في نفس الوقت كانت هناك زيادة صـغيرة في كمية البروتين الحيواني الذي يؤكل والتي تعوض نقص محتوى البروتين في مكونات النباتات الغذائية . لقد لوحظ نقص كبير في إسهام الحبوب في دول أوربا الشرقية وروسـيا فـي ذلك الوقت خلال نفس الفترة . لقد لوحظ أن استهلاك الحبوب في مجموعة الدول هذه زادت بداية بمقدار ١٦% عما هو الحال في الدول المتقدمة . لقد انخفض كذلك نصيب الدول من المحاصيل الجذرية والدرنات. لقد لوحظ ارتفاع كبير في نسبة المنتجات الحيوانـية فـي مقـابل زيادة صغيرة في الخضراوات والفواكه وزيوت الخضر والدهون والمشروبات الكحولية .

جدول (١) : توزيع مجاميع الغذاء الكبرى بناء على دورها في التزويد بالطاقة الكلية في الفترة من١٩٦١ وحتى ١٩٨١ (النسبة المئوية لكل مجموعة بالنسبة للمجموع)

مجموعة الغذاء	الدول المتقدمة			أوربا الشرقية وروسيا			العالم		
	٣/١٩٦١	٧١/١٩٦٩	٨١/١٩٧٩	٣/١٩٦١	٧١/١٩٦٩	٨١/١٩٧٩	٣/١٩٦١	٧١/١٩٦٩	٨١/١٩٧٩
منتجات الخضراوات	٦٩,٢	٦٨,٤	٦٨,٣	٧٧,٦	٧٥,٠	٧٢,٩	٨٣,٥	٨٣,٥	٨٣,٧
الحبوب	٣١,١	٢٧,٤	٢٦,٤	٤٧,٢	٤١,٤	٣٧,٥	٥٠,٠	٤٩,٦	٥٠,٢
البندق والبذور	٢,٦	٢,٤	٢,٤	١,٦	١,٥	١,٤	٥,٣	٤,٧	٣,٩
المحاصيل الجذرية والدرنات	٤,٩	٤,٢	٣,٧	٧,٩	٧,٣	٦,٠	٨,٢	٧,٨	٦,٩
السكر	١٢,٦	١٣,٥	١٣,٠	١٠,٠	١٢,٠	١٣,٠	٨,٥	٩,٠	٩,١
الخضراوات والفواكه	٤,٦	٥,٠	٤,٨	٢,٧	٣,٠	٣,٦	٣,٨	٣,٧	٤,٠
زيوت الخضر والدهون	٧,٩	٩,٧	١١,٣	٤,٥	٥,٠	٦,٠	٤,٩	٥,٦	٦,٦
المنشطات والتوابل	٠,٧	٠,٨	٠,٨	٠,٢	٠,٣	٠,٤	٠,٤	٠,٥	٠,٤
المشروبات الكحولية	٤,٨	٥,٤	٥,٩	٣,٥	٤,٥	٥,٠	٢,٣	٢,٦	٢,٦
المنتجات الحيوانية	٣٠,٨	٣١,٦	٣,١٧	٢٢,٤	٢٥,٠	٢٧,١	١٦,٥	١٦,٥	١٦,٣

علـــى مستوى العالم كان هناك تغير بسيط فى نصيب المجاميع الغذائية الكبرى فى تـــزويد الطاقة الغذائية فى الفترة من ١٩٦١ وحتى ١٩٨١ . لقد حدث تعويض النقص فى نصـــيب البذور والجوز ومحاصيل الجذور والدرنات من خلال الزيادة فى السكر وزيوت الخضــــراوات والدهون . لقد كان إسهام الغذاء فى التزويد بالطاقة للإنسان كبيرا للغاية فى الفـــترة مـــن ١٩٧١ وحـــتى ١٩٨١ بنسبة ٩٤% . إسهام المنتجات الحيوانية فى التزويد بالطاقـــة تمـــثل مصدر إضافى ولو أنه غير مرئى فى إسهام النباتات فى غذاء الإنسان . الغـــذاء الطبـــيعى لآكـــلات الأعشــــاب يتمثل فى نباتات المراعى والتى تشمل العديد من الحشـــائش والنـــباتات البقولـــية وغيرها من الأنواع النباتية . المحاصيل الورقية بخلاف الحشـــائش النجيلـــية تتضـــمن أفراد العائلة البقولية وجنس النباتات " براسيكا " . البقوليات الورقـــية تتفوق كثيرا عن النجيليات فى محتوى البروتين والمعادن والأنواع الشائعة تشمل البراســـيم والليوســـيرين . حيـــث أن العديـــد من المراعى الاستوائية تفتقر الى البقوليات المتوطنة الأصيلة فانه تجرى دراسات وبحوث مستمرة لإيجاد أنواع جديدة مناسبة لإدخالها فى هذه المناطق كما فى البقوليات الورقية . من الأنواع الجديدة المبشرة والواعدة فى هذه البيئات نباتات ليوكانيا ليوكوسيفالا ، اندوجيفورا بيساتا وبقول الحبوب كانافاليا إنسيفورمس . لقد كان احتواء هذه النباتات على أحماض أمينية غير بروتينية السبب الى تقييد انتشارها ونشرها .

الحـــبوب تقـــدم المكون الأكبر فى الوجبة المركزة للحيوانات المجترة بينما تعتمد الأنـــواع غـــير المجترة تعتمد عليها كمصدر للطاقة الغذائية كما فى الخنازير والدواجن . الـــبقايا الـــتى تتبقى بعد استخلاص الزيت من البذور الزيتية غنية فى البروتين (٤٠٠ – ٥٥٠ جـــم كجـــم-١) وهى تعمل كمصادر إضافية للبروتينات فى الحيوانات المجترة فى مـــزارع الإنتاج المكثف والنظم تحت الكثيفة للإنتاج . تستخدم هذه البقايا كذلك بشكل شائع كمضـــافات بروتينـــية غذائية لحيوانات الزراعة غير المجترة والتى تكون الحبوب الجزء الأكـــبر مـــن غذائها . البذور التى تؤخذ منها هذه الوجبات عادة تحتوى على مواد مضادة للتغذية . بعض هذه المواد يجب أن تزال أو تعطل أنشطتها خلال عملية استخلاص الزيت ولكنها لا تزال حقيقة مما يتطلب عملية إضافية للتخلص من الفعل السام قبل أن تضاف الى مستحضـــرات أغذية الحيوانات . تشير بيانات مكونات بعض الأطعمة أو العلائق التقليدية فـــى إنـــتاج حيوانات المزرعة الى اختلاف المكونات تبعا لنوع ووزن الحيوان وإن كانت تـــتكون من السيلاج والشعير ودقيق فول الصويا . تختلف كميات هذه المكونات تبعا لوزن الحـــيوان حيث وصلت فى أبقار الألبان الى ٣٩ ، ٦,٥ ، ١,٢ كجم يوم -١ على التوالى (وزن الحـــيوان ٦٠٠ كجـــم) فى مقابل ٢٠ ، ٢,٥ ، صفر كجم يوم -١ مع ماشية اللحوم بوزن ٣٥٠ كجم زادت الى ٢٦ ، ٢,٧ ، صفر مع نفس الحيوانات بوزن ٤٥٠ كجم .

القــيمة المؤثرة للغذاء فى تزويد الجسم بالعناصر المغذية يمكن تقديرها من خلال التحلــيل الكيمــيائى . القــيمة الفعلــية تــتأتى بعد استبعاد الفقد الذى يحدث خلال الهضم والامتصــاص والتمثــيل . ليكــن معلومــا أن التحليل الكيميائى التقليدى لمكونات الغذاء لاتتضمن تقدير كميات العوامل المضادة للتغذية . لذلك فان التركيب لا يعتبر مقياس مباشر للقيمة الغذائية . ولكنه يعتبر مجرد دليل عن هذه القيمة . من يريد مزيد من التفاصيل عن تركيــب الطعــام يمكن الرجوع لكتاب المؤلفان Mc Cance and Widdowson تحت عــنوان "تركيب أو مكونات الطعام" وهو بالإنجليزية " The composition of Food " يغطى هذا الكتاب ما يقرب من ١٠٠ مادة غذائية الأكثر شيوعا فى إنجلترا وأوربا الغربية . جــداول التراكيــب تتناول تيسر الكربوهيدرات والطاقة من كل مادة غذائية حيث تقاس الكربوهيدرات ويعبر عنها على صورة سكريات حرة . هناك الكربوهيدرات الميسرة والتى يفــترض أن تهضــم وتمــتص بواسطة الإنسان ومن ثم تدخل النظام الغذائى على صورة جلوكوز أو بادئات جلوكوجينية . الالياف الغذائية ينظر إليها كألياف كلية وسكريات عديدة غــير نشــوية مــع خمسة من مكونات أخرى قد يكون لها أنشطة فسيولوجية . قيم الطاقة تحســب مــن كميات البروتين والدهن والكربوهيدرات (بما فيها اللجنين الذى لم يهضم) والكحولات فى الطعام باستخدام عوامل تحويل الطاقة .

العلــم الخــاص بتغذية الحيوان أكثر دقة فى الأمور التى يتناولها من نظيره تغذية الإنسان حيث أن وجود عوامل مضادة للتغذية طبيعيا فى غذاء الحيوانات ذات أهمية كبرى حيــث تجرى جهود كبيرة لتقييم تأثيراتها على عمليات التمثيل فى الحيوان والنمو والأداء بالإضــافة الــى اســتخدامها فى وضع بروتوكولات دراسة فقد السمية . الأغذية الخاصة بحــيوانات المزرعة تقيم من منطلق القابلية للهضم ومحتوى الطاقة وقيمتها والاستفادة من البروتينات . القابلية للهضم تعنى النسبة من الغذاء التى لم تخرج مع البراز والتى يفترض امتصاصها . تقدير هذا العامل تجرى بتغذية الحيوان على كمية معلومة من الطعام وتقدير الــبراز الخــارج . هذه العملية ليست سهلة مع الدواجن بسبب خروج البول والبراز معا . هــناك عديــد مــن العوامل تؤثر على القابلية للهضم مثل تركيب الطعام والغذاء وتجهيزه وعملــيات الطــبخ والكمية التى تؤكل بالطبع يلعب الألياف دورا كبيرا فى هذا الخصوص بســبب التأثــيرات الفســيولوجية للألياف على الهضم فى حيوانات المزرعة غير المجترة وكذلــك فــى الإنسان . بوجه عام وجد أن زيادة محتوى الألياف فى الغذاء يزيد من كمية الــبراز وفرص التخلص من الفضلات . الألياف قد تكون ذات ارتباط بالتأثيرات التثبيطية علــى امتصــاص ومســك العناصر مثل الزنك والكالسيوم والماغنسيوم . حمض الفينيك (اينيســيتول هكسا فوسفات) وهو مكون الاندوسيرم الخارجى للحبوب ومن ثم مكون الردة قادر على مسك الكالسيوم والماغنسيوم والزنك والحديد مما يؤدى الى تقليل امتصاصها من

القناة الهضمية . فى الحيوانات المجترة فان المكونات النسبية بين الألياف والنشا والمكونات الأخرى من العلف تؤثر على أعداد ومجاميع أنواع الميكروبات الموجودة فى المعدة . لذلك فـان الغـذاء ذات المحتوى العالى من السليلوز والسكريات العديدة غير النشوية تؤدى الى ارتفاع تركيزات حمض الخليك فى المعدة . كلما زادت نسب المركزات (النشا والبروتين) كلمـا انخفضـت نسب حامض الخليك وزاد مستوى حامض البروبيونيك مما يؤدى الى خفض محتوى الدهن فى اللبن فى مجترات إدرار اللبن .

فـى الـتعامل مع تغذية حيوانات المزرعة والإنسان يتمثل الاعتبار الأول فى تقييم الأطعمـة فى المواد الغذائية التى تمد الكائن بالطاقة . لذلك فانه إذا كانت الطاقة كافية فان أى نقص فى أى عنصر معدنى أو فيتامين يمكن أن يعوض بإضافة كميات صغيرة من هذا المكـون المـنقى والمستحضـر الغذائى النهائى . الطاقة تعنى كل مصادر الطاقة الشاملة والخاصـة بالهضـم والتمثيل فى الغذاء . طاقة الهضم تعنى الطاقة الشاملة ناقص الطاقة الموجودة فى البراز بينما طاقة التمثيل تعنى طاقة الهضم ناقص الطاقة التى تفقد فى البول وفـى غازات الاحتراق فى المجترات مثل الميثان . الطاقة الصافية فى الغذاء تعنى طاقة التمثيل ناقص الطاقة المفقودة كحرارة (زيادة الحرارة) . فى معظم الدول الأوربية يعتمد نظـام الطاقة فى الخنازير على طاقة التمثيل . نظم الطاقة فى المجترات أكثر تعقيداً بسبب التـنوع الكبير فى الغذاء والمدى الواسع من عمليات الهضم المختلفة التى تحدث فى القناة الهضمية .

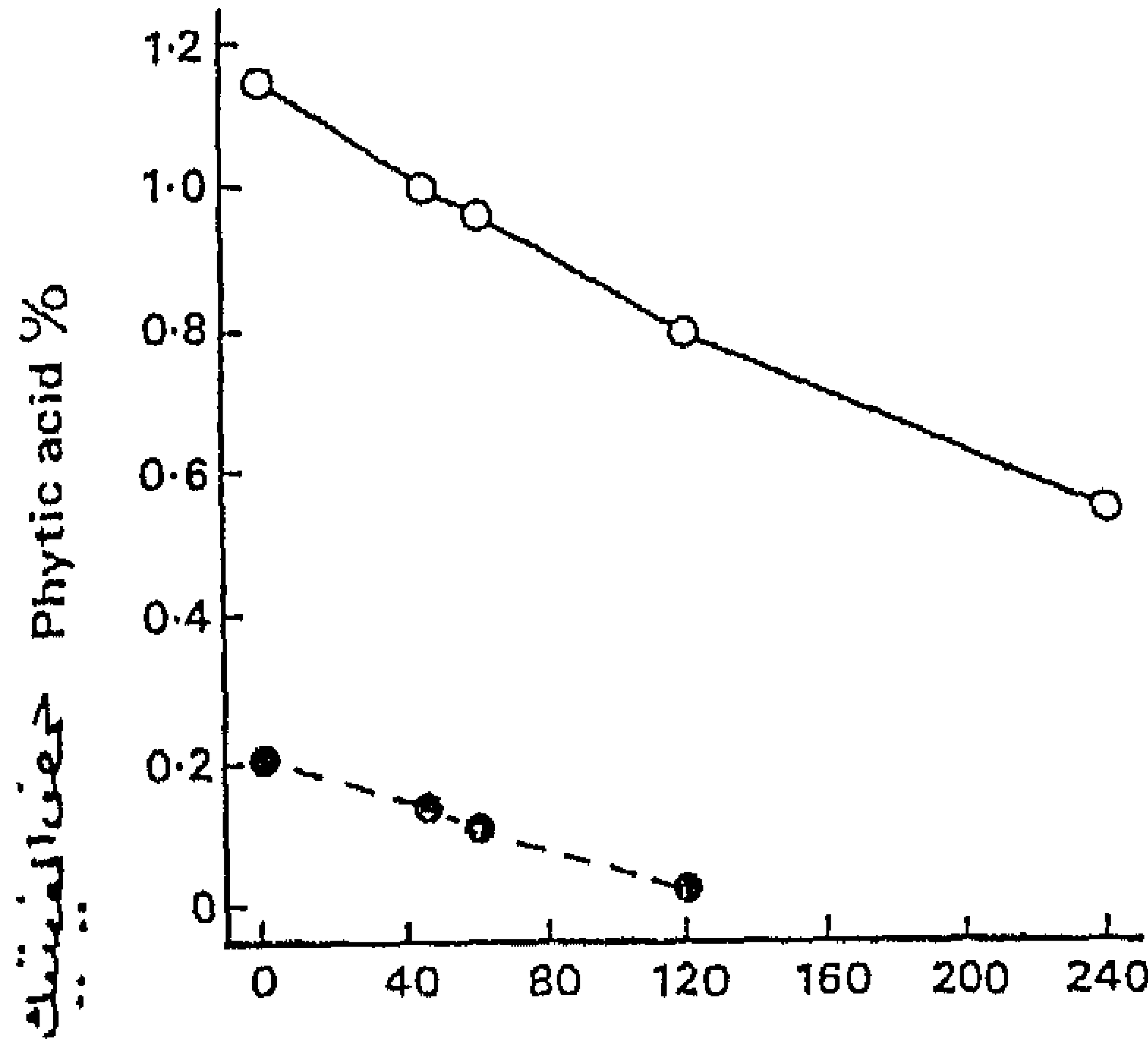
إذا تكلمنا عن تقييم البروتين نقول أن هذا العمل يتطلب معايير مختلفة مع الحيوانات المجـترة وغير المجترة وكلاهما يتطلب مدد كافى من الأحماض الأمينية بكمية مناسبة بما يحقق احتياجات تخليق البروتين وغيره من المواد النتروجينية . فى الحيوانات غير الرمية تمـتص الأحمـاض الأمينية على أساس النسب الموجودة فى بروتين الغذاء الأصلى . فى الحـيوانات الرمية فان بعض البروتين المهضوم وبعض المواد النتروجينية غير البروتينية تدمج فى البروتين الميكروبى فى المعدة ومن ثم تمر فى الأمعاء الصغرى حيث تمتص مع الأحمـاض الأمينية المشتقة من بروتين المعدة الذى لم ينهار . هذا يعنى أن نظام وكميات الأحمـاض الأمينية الممتصة قد تختلف بشكل كبير عن تلك الموجودة فى الغذاء الأصلى . هناك طرق مختلفة لتقييم البروتين فى الحيوانات المختلفة بعضها حيوى والأخرى كيميائية وجميعها تعنى بوضع نظام غذائى للأحماض الأمينية أكثر ملائمة لاحتياجات الحيوان .

القيمة الغذائية للنباتات والمنتجات النباتية تتأثر بشكل كبير بالظروف التى تسود بعد الحصـاد وهى التخزين والتجهيز والطهى . فى الظروف المناخية المعتدلة بما فيها أوربا يوجد موسم واحد لمعظم المحاصيل . لذلك فان الحصاد يخزن على امتداد العام وخلال هذه الفترة قد تحدث تغيرات فى القيمة الغذائية . مثال ذلك ما يحدث عند تخزين البطاطس تحت

درجـــات حـــرارة منخفضة من زيادة ملحوظة فى محتواها من السكر . هذا يؤثر بدرجة بســـيطة للغايـــة على القيمة الغذائية ولكنه عظيم الأثر على عملية تجهيز رقائق البطاطس وجودتهـــا . من أكثر الأمور خطورة تأثير التخزين على محتوى الجليكوالكالويدز السامة . طول فترة التخزين مع التعرض للضوء خلال الحصاد والتداول والتسويق يؤدى الى زيادة فى محتوى الدرنات من الجليكوالكالويدز . القيمة الغذائية للحبوب فى التخزين قد لا تتغير بشـــكل مؤثر تحت الظروف العادية ولكنها إذا خزنت فى مخزن درجة رطوبته عالية تنتج الميكوتوكسينات من جراء العدوى بالفطريات . لقد أثار هذا الموضوع انتباهى حيث كنت أناقش رسالة دكتوراه بكلية الزراعة جامعة القاهرة بالأمس (الأربعاء ٢٠٠١/٤/٤) عن المـــواد الفعالة بيولوجيا فى المستخلصات النباتية . سبب الإثارة أن النباتات خلال مراحل الإنتاج والتداول والتجهيز والتخزين سوف تتعرض لظروف بعضها معاكس مما لابد وأن يؤثر على محتواها من المواد الفعالة بل وقد يتعدى ذلك الى مواصفاتها وجودتها أى أننا قد نتغلـــب علـــى مشـــكلة ونوقع أنفسنا فى مشاكل أخرى كثيرة . هذا بالإضافة ال الانهيار الضـــوئى وبالحرارة والتحلل المائى وعدم الثبات والتحولات الحيوية وغير الحيوية وكلها لابـــد وأن تؤثـــر على كفاءة هذه المواد الفعالة الحيوية من أصول نباتية بل وقد تغير من سميتها على الثدييات .

القـــيمة الغذائـــية للطعـــام يمكن أن تتغير بشكل ملحوظ بعد عمليات التجهيز و/أو الطهـــى. مـــثال ذلـــك ما يحدث من تغيرات محسوسة فى تركيب الحبوب خلال الدراس والتخزين والطحن والتخمر وعمل الخبز . عند الدراس تزال الطبقة الخارجية من الألياف وعـــندما تخـــزن هذه الحبوب العارية فى مكان رطوبته من ١٦ – ٣٠% تنمو الفطريات وتـــتكون الميكوتوكســـينات . إذا زادت الرطوبة عن ٣٠% تؤدى نمو البكتريا الى ارتفاع ملحـــوظ فى درجة الحرارة وتفحم الحبوب . عند الطحن يجب ألا يقل معدل الاستخلاص عن ٨٢% وإذا نقص عن هذا المعدل تتأثر القيمة الغذائية للحبوب . الدقيق الكامل (١٠٠% استخلاص) يحتوى على محتويات عالية من الألياف وحمض الفيتيك والبروتين والليبيدات عـــن الدقيق الأبيض العادى (٧٥% استخلاص) . حيث أنه يشمل الطبقات الخارجية فان هناك احتمال كبير أن يحتوى على محتويات عالية من المبيدات والميكوتوكسينات وملوثات الهـــواء . كلمـــا زاد محتوى الليبيدات فى الدقيق كلما قلت فترة التخزين . لقد وجد احتواء الخبز الناتج بدون خميرة على نسبة عالية من جامض الفيتيك بالمقارنة بالخبز مع الخميرة لأن الخمـــيرة تحتوى على انزيم الفيتيز الذى يعمل على تحرير العناصر المعدنية المرتبطة مـــن حمـــض الفيتـــيك ومـــن ثم يسبب التيسر الكبير للحديد والمعادن الأخرى من العيش المصنوع من العجين المتخمر (شكل ١-١) .

القيمة الغذائية لدقيق البذور الزيتية والفطائر تعتمد كثيرا على العملية المستخدمة فى استخلاص الزيت من البذور الزيتية الأصلية . مثال ذلك أنه إذا شملت إزالة الزيت من البذور عن طريق الاستخلاص بالمذيبات العضوية تحت درجات حرارة منخفضة فان جودة البروتين لا تضار . حيث أن حرارة الاستخلاص منخفضة فان العديد من المواد المضادة للتغذية الموجودة لن تفقد نشاطها وقد تظل فى الدقيق أو الفطائر بعد استخلاص الزيت . فول الصويا والذى يوجد فى صورة تحتوى على محتوى زيت قليل فى الأصل يتراوح من ١٦٠ – ٢١٠ جم كجم-١ الذى يستخلص فى العادة بالمذيب العضوى وقد وجد أن مخلفات العصر الناتجة تحتوى على عدد من المواد السامة بما فيها مواد تثير الحساسية وتؤثر على الغدة الدرقية وعوامل تمنع تجلط الدم . مع الحيوانات غير المجترة فان المعاملة الحرارية بعد الاستخلاص بالمذيبات والتى تجرى تحت السيطرة الفائقة تكسر وتفقد نشاط العوامل السامة ولكنها لا تقلل من جودة البروتين . على العكس فان الزيت المتحصل عليه من البذور ذات المحتوى العالى من الزيت مثل الفول السودانى وبذور القطن تجرى على البذور عمليات ضغط تتضمن حرارة مرتفعة عما هو الحال مع الاستخلاص المباشر بالمذيبات . كذلك يزداد الضغط مع عملية الهرس ولو أن هذه الظروف قد تحسن من القيمة الغذائية عن طريق إفساد نشاط العوامل المضادة للتغذية إلا أنها تؤدى الى تغيير طبيعة البروتين وخفض قيمته الغذائية .



شكل (١) : محتوى حمض الفيتيك فى عجينة الخبز خلال التخمر —o— الدقيق الكامل —•— الدقيق الأبيض

مدخل عن طبيعة السمية

" كل المواد ذات سمية مؤثرة All substances are potentially toxic " . هذه هـي المقولة التي أؤمن بها وأرددها في كل مناسبة أتناول فيها السمية والتسمم والبيئة بكل مكوناتهـا الشـاملة بما فيها الغذاء . أكرر مرة أخرى أن العامل الوحيد الذي يحدد ما إذا كانت المادة ستحدث ضرراً أم لا يتمثل في درجة التعرض . أذكر بما اتفق عليه في مجال التوكسيكولوجي من أن : **الضرر = السمية الأصلية × التعرض** . في المواد الغذائية يعتمد الضرر على التركيز الموجود في الغذاء من البداية وعلى الكمية المستهلكة . العلاقة الدقيقة والأصـلية بين التعرض والضرر الحادث تعتمد على الصفات الكيميائية للمادة تحت النظر والطـريق الذي يحدث في تمثل المركب بواسطة الكائن تحت الخطر . لقد درست تفاصيل هـذه العلاقـة مع عدد من الأدوية وتأثيراتها على الإنسان وأصبحت المعلومات المتحصل عليها تمثل أساس علم العلاقات الكمية بين التركيب والفاعلية QSAR والذي يفيد كثيراً في إنـتاج أدويـة جديدة . إن استخدام هذه العلاقات في مجالات عريضة من تقويم المخاطر والدراسات التوكسيكولوجية سوف يستغرق وقتا طويلا . حتى الآن مازلنا نعتمد لحد كبير على المعلومات التي تكتسب من الاختبارات التوكسيكولوجية في التقويم الجاري للسمية .

لقـد تعـاظم دور الاختـبارات التوكسيكولوجية في السنوات الأخيرة لأنها من أهم متطلبات تسجيل أي مركب كيميائي جديد أو مراجعة موقف وأمان مركب موجود فعلا في الأسواق . هذه الاختبارات ومخرجاتها تمثل عصب بل هيكل التشريعات الخاصة بالتعامل مع المواد ذات النشاط الحيوي . عندنا في مصر القرار الوزاري ٦٦٣ / ١٩٩٨ .الخاص بتسـجيل وتداول المبيدات الزراعية وفي دول السوق الأوربية المشتركة قوانين وتشريعات مماثلة مبنية على اقتراحات اللجنة الخاصة بالمجتمعات الأوربية (CEC) وجميعها تضطلع بالتأكـيد علـى أمان الكيميائيات على ضوء المعلومات المتزايدة عن حدوث الأمراض من جـراء التعرض لها . الجدول (٢) يضم قائمة بالحد الأدنى من المعلومات المطلوبة حاليا من قبل اللجنة الأوربية والتشريعات البريطانية بما فيها اختبارات السمية التي يجب إجرائها واسـتكمالها قـبل التوصية والسماح بالاستخدام العريض لأي مادة كيميائية لتحقيق هدف بيولوجي معين . بالطبع فان المعلومات المطلوبة في الوقت الراهن عن الكيميائيات الجديدة نـادراً مـا تكون عن المواد السامة الموجودة في النباتات والتي تتطلب سنوات عديدة قبل الحصـول عليها . في نفس الوقت فان أي محاولة لتجهيز ملف التسجيل يعتبر بداية جديدة لأي تقويم للأضرار التي ترتبط بأي مادة ذات تأثيرات سامة مؤثرة .

جـدول (٢) : الحـد الأدنى من المعلومات المطلوبة لإدخال مادة جديدة تحت التشريعات البريطانية والأوربية .

- **الـتعريف** : الاسـم الكيمـيائى / الـتجارى ، التركيب البنائى ، المكونات ، طرق الكشف / التقدير .
- **الاسـتخدامات والاحتـياطات** : الاسـتخدامات المقترحة ، الإنتاج المقـدر / الاسـتيراد ، الـتداول / التخزيـن / النقل والاحتياطات وإجراءات الطوارئ .
- **الصـفات الطبيعية الكيميائية** : نقطة الانصهار ، الكثافة النوعية ، الضـغط الـبخارى ، الجذب السطحى ، الذوبان فى الماء ، معامل التوزيع (الأوكتانول : ماء) ، نقطة الوميض ، الاشتعال ، الانفجار ، الاشتعال الذاتى ، صفات الأكسدة .
- **الدراسـات التوكسيكولوجية** : السمية الحادة (الفم / الاستنشاق / الجلد) ، الهياج فى الجلد والعيون ، حساسية الجلد ، السمية تحت الحادة (٢٨ يوم) ، التأثيرات الطفرية (البكتريا – غير البكتريا) .
- **الدراسات الخاصة بالسمية البيئية** : السمية على الأسماك ، السمية على الدروسوفيلا ، بيانات الانهيار (COD , BOD) .
- **إمكانية تحجيم ضرر المادة أو جعلها عديمة الضرر** : للصناعة ، للعامة ، الإعلان عن إمكانية إحداث التأثيرات غير المرغوبة ، التقسيم المقترح وعمـل الـبطاقات الاسـتدلالية ، اقتراحات خاصة بالاحتياطات الموصى بها للاستخدام الآمن .

- لمزيد من التفاصيل ارجع الى :

Note : For a detailed review of these requirements , see J.L. Vosser , The European Community Chemicals Notification Scheme and Enviromental Hazard Assessment in Toxic Hazard Assesment of Chemicals ,ed. M.L. Richardson , Royal Society Society of Chemistry , London , 1986.p.117 (see also reference 10).

تقويـم الضرر يعتبر المرحلة الأولى فى وضع التشريعات الخاصة وفرضية أمان مستويات السموم التى تستهلك فى الطعام . من الضرورى معرفة مستويات السم فى المواد الغذائـية تحت الاعتبار وكذلك العلاقة بين تناول السم وإحداث التأثيرات المعاكسة والمعدل الطبـيعى لاستهلاك الغذاء . من هذه المعلومات يمكن حساب أى الأضرار التى قد تحدث

من نظم الاستهلاك الغذائى السائدة والجارية . إذا كان ذلك حادثا يجب أخذ إجراءات فورية لتقليــل تناول الغذاء لمستويات يمكن تحملها . فى العادة فان المستوى الممكن تحمله يمثل المســتوى المقــبول والذى يقل عن أى مستوى معروف إحداثه للضرر . تستخدم عوامل الأمــان للسماح باعتبار درجات عدم اليقين . مثال ذلك إذا كانت هناك بيانات من الإنسان تــربط الــتعرض بالضـــرر (فى العادة تبنى على أساس الدراسات الوبائية) فان مستوى الأمــان يمثل ١٠ أمثال من أدنى مستوى معروف عنه إحداث ضرر . إذا لم تكون هناك بــيانات آدمــية جيدة ترتبط بالثدييات فان مستوى الأمان يؤخذ على أنه ١٠٠ مثل أقل من المستوى الذى يحدث ضرر . إذا كانت البيانات عن الثدييات يستخدم عامل الأمان ١٠٠٠ وفــى غــياب أيــة بيانات تربط التأثيرات الضارة مع التعرض يستوجب الحصول عليها بســرعة لأى مــادة تثــير أى تساؤل أو اهتمام . العديد من المواد ذات السمية المؤثرة لم تتعرض للتحميص لأنها وجدت فى الأكلات التقليدية التى لم تدخل فى نطاق المواد الضارة تحت أى ظرف من الظروف والتى قسمت تحت مرتبة " تعتبر آمنة بوجه عام GRAS " .

المواد الفعالة بيولوجيا الموجودة فى النباتات

لقــد تــم تعــريف المـــواد السامة الأساسية فى النباتات فى مدى واسع من أنواع الكيميائــيات . فـــى هذا المقام لن نتناول كل المركبات السامة ولكننا سنلقى الأضواء على المواد ذات الاهتمام والتى نذكرها باختصار فيما يلى :

الأحماض الأمينية السامة

الأحمـــاض الأمينية المؤثرة لا تعتبر من المكونات العادية للبروتينات ولكنها تحدث بصورة حرة فى العديد من النباتات خاصة التابعة للعائلة البقولية . لقد أدى هذا الوضع الى تحجــيم استخدام البقوليات كطعام . الأحماض الأمينية السامة تركز عادة فى البذور ولكنها يمكــن أن توجــد فــى كــل أجزاء النبات . فى الغالب فان فعلها السام يؤثر على الجهاز العصــبى مــع أنـــه تم تسجيل مدى عريض من التأثيرات الأخرى . من النواحى المثيرة للاهــتمام فــى هــذه المجموعـــة مـــن المـــواد اللاثيروجينات Lathyrogens . توجد اللاثيروجيــنات فــى كــل أجــزاء النــبات ولكنها تتواجد بأعلى تركيزات فى البذور ، highest concentrations in seeds . Lathyrogens include اللاثيروجينات تشمل L-a,y-diaminobutyric acid . β-N-oxalyl-a,β-diaminopropionic acid , and y-N-oxalyl- a,y- diaminobutyric والــتى وجدت فى العديد من أنواع اللاثيرس بما فيها اللوبيا بينما وجد مركب بيتا – ف – (جاما جلوتاميل) أمينو بروبيونتريل فى الأنواع الأخرى مثل البسلة السركية والبسلة الكالى والبسلة البرية .

يوجـد نوعان من مرض اللاثيرى (التسمم بالجلبان) Lathyrism الأول يصيب العظـام وهو Dsteolathyrism الذى يتميز بتشوهات خطيرة فى الجهاز الهيكلى والثانى يحدث فى بعض الحيوانات ويتميز بالنزيف haemorrhaging . لقد حدثت هذه الأعراض تجريبيـا عـند تغذية الحيوانات على البيتا – أمينو بروبيونتريل . من الأمراض الأخرى اللاثيرزم العصبية Neurolathyrism ويشار إليه فى العادة على أنه ثيرزمى thyrism . يتميز هذا المرض بظهور أعراض الضعف فى الحيوانات وشلل الأرجل الخلفية وصعوبة فى التنفس . الخيول حساسة بوجه خاصة بينما تتأثر الأبقار والأغنام . فى الإنسان ينحصر الشـلل فى الأرجل وقد تحدث أورام فى العضلات . لقد خلص البحاث الى أنه عند تناول كميات صغيرة نسبيا من اللوبيا فى خليط الوجبات لا تحدث أضرار مؤثرة .

اللاكتينات

اللكتيـنات (فيتوهيما جلوتينات) عبارة عن بروتينات أو جليكوبروتينات ليس لها أسـاس مناعة والتى لها مواقع ارتباط كربوهيدراتية متعددة عالية التخصص . لقد عرفت فى الأصل فى بذور الخروع ولكنها الآن معروفة فى مدى واسع من أفراد المملكة النباتية . تـتركز هذه المواد بوجه خاص فى بذور البقوليات وقد اتضح أنها تحدث إسهال ودوران واحتقان فى الأمعاء فى الإنسان والأبقار .

مثبطات البروتييز

مثبطات البروتييز خاصة مثبطات التربسين غالبا ما تعتبر المسبب الرئيسى للملوث فـى حيوانات التجارب التى تتغذى على فول الصويا الخام . لقد وجدت فى معظمه إن لم تكن فى كل أنواع الفول وكذلك فى التربس .

المواد المسببة للحساسية Allergens

بعـض الأفراد قد تظهر استجابات على شكل لون بنفسجى كثير أو قليل محلى أو عـام (حساسـية) بعـد تناول أو ملامسة بروتين نباتى خالص والتى لا تظهر أية تأثيرات معاكسـة علـى معظـم الأفراد . على عكس تأثيرات المواد السامة الأخرى فان شدة هذه الـتفاعلات أو الاسـتجابة لا تعتمد على كمية السم ولكن على حساسية الفرد الذى تأثر . المـواد المسببة للحساسية ليست مكونات سامة من حيث منطق الأمور . الفعل السام لهذه المواد يتأتى من تغيير الاستجابة المناعية فى هذه الحيوانات أو الآدميين الذين يتناولون هذه المكونـات . ربمـا يكـون مـن أكثر المواد أهمية التى تسبب الحساسية هى الجلوتين . الظروف التى يطلق عليها الإسهال المعوى أو المرض المعدى المحفز بالجلوتين تظهر فى الأفراد الحساسة التى تأكل هذا البروتين . يتميز المرض بانبساط السطح الميكوزى للمعدة

ورشـــح فى الطبقة الطلائية مع ظهور خلايا التهابية . هذا يؤدى الى خلل فى الامتصاص وإســـهال وزيادة إخراج الدهون وانتفاخ ونقص الوزن . هذه الاستجابات تتضمن تأثيرات سامة مباشرة للجلوتين وكذلك استجابات مناعية .

الجلوكوسينولات

كــان يطلق على الجلوكوسينولات قبلا " ثيوجلوكوسيدات " وهى تتحلل مائيا عندما تطحــن المـــادة النباتية الخام الرطبة معطية جلوكوز وأيون حامض كبريتات ومواد ضارة للغــدد الدرقــية (ثيوسيانات ، أيزوسيانات ، جوتيرين) . لقد تم عزل العديد من مختلف الجلوكوســينات مــن نباتات العائلة الصليبية المزروعة كنباتات علف ولكن وجد واحد أو إثنيــن من الجلوكوسينات بكميات كبيرة نسبيا فى أى نوع نباتى . الجلوكوسينات غالبا ما توجــد فى أعلى تركيزاتها فى البذور . التأثيرات على الغدد الدرقية من الجلوكوسينات لا يمكــن تخفيضها بإعطاء اليود بسبب أن تقنية السمية على الغدة الدرقية goitrogenicity تخـتلف عــن تلــك الــتى توجــد فى الغدة الدرقية الناتجة عن نقص الأيودين . أيونات الثيوســيانات قد توجد في نباتات عائلات أخرى غير الصليبية بسبب تحطم الجلايكوسيدات الســيانوجينية . المــواد الضارة بالغدة الدرقية غير المعروف تركيبها الكيميائى وجدت فى نباتات أخرى ولا يعرف عنها الكثير .

الألكالويدز

القلويدات ليست مجموعة متجانسة من المركبات التى يمكن تعريفها فرديا بناء على التركيــب الكيميائى أو النشاط الصيدلانى . الاصطلاح الكالويد alkaloid (شبيه القلوى) أقــترح بواســطة الصيدلى الألمانى K.F.W. Meissner عام ١٨١٩ بعد تسجيل العزل الأول مــن المكــون الــبللورى (ناركوتين narcotine) من الأفيون عام ١٨٠٣ . الآن معــروف أكــثر مــن ٤٠٠٠ مركب ولو أنه قدر وجودها فى أقل من ١٠% من الأنواع النباتية. لقد اتفق بوجه عام أن الألكالويدز يجب ان تكون نتاج التمثيل كما يجب أن تحتوى على الأقل واحدة من ذرات النتروجين التى تعمل كقاعدة . من الصفات الأخرى أنها عبارة عــن تركيب جزيئى معقد مع ذرة نتروجين كجزء من حلقة غير متجانسة كما أنها تظهر نشــاط صيدلانى . لقد تم عزل الالكالويدز من الجذور والبذور والأوراق وقلف بعض من ٤٠% علــى الأقــل من العائلات النباتية . هناك عدد من العائلات غنية بوجه خاصة فى الالكــالويدز مثل العائلات النرجسية والمركبة والبقولية والصليبية وغيرها . لقد كان يعتقد أن العديــد مــن القلويــدات السامة تنتج تأثيراتها من خلال محاكاة أو إيقاف فعل الناقلات العصبية. بعض الأعراض الشائعة للتسمم الحاد الناتج من القلويات تكون على شكل الريالة (اللعــاب الــزائد) أو منعه أو احتقان حدقة العين والقيء وآلام فى البطن والإسهال وعدم

التوافق العضلى والارتجافات والغيبوبة . التسمم بواسطة قلويدات البيروليزيدين مختلفة بشكل كبير حيث تحدث تأثيرات مزمنة والتأثير الأساسى ينحصر فى الكبد . بعض القلويدات (من كويـنوم ماكيولاتوم) تحدث تأثيرات تشوهات خلقية مسبب قصور فى الأجنة عندما تؤكل النباتات المحتوية عليها بواسطة الأمهات .

الفينولات العديدة

الفينولات العديدة (الثانينات) عبارة عن بوليمرات فينولية معقدة تختلف فى التركيب الكيميائى والنشاط الحيوى . توجد هذه المركبات فى عدد كبير من المحاصيل الزراعية والتى تشمل الحبوب ومحاصيل العلف . تحدث هذه المواد تفاعلات قابضة فى الفم علاوة علـى دبغ الجلد . على أساس التركيب الكيميائى فإنها تقسم الى مجموعتان رئيسيتان : التانينات المتحللة مائيا وهى الجليكوسيدات والتانينات المكثفة . المجموعة الأخيرة واسعة الانتشار فى النباتات ولكنها تمر خلال القناة الهضمية دون أن تتغير وهى غير سامة بوجه عام ولو أن الكميات الكبيرة يمكن أن تزيد من احتقان المعدة . التانينات المكثفة تسبب خفض فى نمو الدواجن .

السيانوجينات

لقد تميزت الجليكوسيدات السيانوجينية بعدم السمية كما هى ولكن عندما تتحلل وينفرد منها حامض الايدروسيانيك (يد ك ن) والذى يتكون عندما يتكسر الجزىء بعد الهضم أو بسبب تحطم الخلايا النباتية قبل الهضم . توجد آثار من الجلوكوسيدات السيانوجينية بشكل عريض واسع الانتشار فى المملكة النباتية بينما وجدت تركيزات عالية فى بعض النباتات . معظم حالات التسمم بالسيانيد تتسبب من جراء استهلاك نباتات العائلات النباتية الوردية والبقولية والنجيلية . بالإضافة الى التركيزات الأعلى التى توجد فى الأوراق . فى الإنسان والحيوانات غير المجترة مثل الحصان والخنازير والكلاب والقطط فان المكونات الحامضية للمعدة تثبط فعل الانزيمات النباتية ولو أنها قد تكون نشطة خلال الهضم المتتابع فى الاثنى عشر . فى الحيوانات المجترة (الأبقار ، الأغنام ، الماعز) تبقى المادة السيانوجينية فى المعدة عند درجة حموضة متعادلة والتى تناسب فعل الانزيم بينما تتكسر المادة طبيعيا من خلال عملية الاجترار وفعل بكتريا المعدة كما أن الانزيمات البكتيرية قد تلعب دوراً فى تحليل الجليكوسيدات مائيا . هذا قد يفسر الحساسية الزائدة للنباتات السيانوجينية فى الحيوانات المجترة . امتصاص السيانيد سريع جدا وإذا كان هناك كفاية منه تحدث السمية بسرعة كبيرة (الجرعة السامة الدنيا عن طريق الفم ٢ – ٤ مللجم كجم–١ من وزن الجسم) ويحدث الموت خلال فترة قصيرة جدا من دقائق قليلة وحتى ساعة بعد الهضم .

الميكوتوكسينات

تتمـــيز الميكوتوكسينات بإحداثها للأمراض فى الحيوانات ويطلق عليها الاصطلاح mycotoxicoses وقــد عــرف ذلــك حديــثا . تنـــتج الميكوتوكسينات من جراء اتساخ المحاصيل بالفطريات . لقد اتضح أن الأفلاتوكسين وهو أشهر الميكوتوكسينات هو المسبب لموت آلاف من الدواجن فى بريطانيا عام ١٩٦٠ . لقد وجد أن هذا التوكسين يحفز حدوث أورام الكـــبد فـــى الســـمك والثدييات . لقد تم تعريف ميكوتوكسينات أخرى وبعضها مثل أوكراتوكســـين ، سيترينين ، زيارايلينون ، ترايكوثيسين تم عزلها من أعلاف الحيوانات . كل المواد الغذائية قد تتلوث إذا لم تجفف وتخزن بشكل مناسب .

السكريات العديدة الليفية

لقـــد حظيت السكريات العديدة الليفية الكثير من الاهتمام فى السنوات الأخيرة بسبب الـــدور الـــذى يمكـــن أن تقوم به فى منع مدى واسع من الأمراض السائدة فى المجتمعات الغربـــية مثل مرض الشرايين التاجية فى القلب والسكر والسكتة الدماغية والزائدة الدودية وســـرطان الأمعـــاء . السكريات العديدة هذه تتكون عادة من جدر الخلايا النباتية ومن ثم توجـــد فـــى كل المحاصيل بدرجات متفاوتة . بالرغم من أن كيمياء هذه الجزيئات تختلف بشـــكل كبير تبعا للأصل والمصدر لذلك يجب أن تؤخذ الألياف الغذائية ومواصفاتها بشيء مـــن الشكوك . السمية المؤثرة لهذه المواد ترتبط بشكل كبير بقابليتها لجعل المواد الغذائية الضرورية غير متاحة . من الأهمية الخاصة حدوث نقص فى تيسر المعادن مثل الكالسيوم والزنك والحديد والفوسفور والماغنسيوم والنحاس .

الصابونينات

الصـــابونينات عبارة عن مكونات نباتية قابلة للذوبان فى الماء وتتميز بقدرتها على تكوين رغاوى صابونية حتى عند التركيزات القليلة كما أنها مذاق لاذع وتعمل على تحليل خلايا الدم الحمراء . الصابونينات عبارة عن جليكوسيدات ذات جزء أجليكونى غير سكرى يطلـــق علـــيه صـــابوجينين . تقسم الصابونينات تبعا للطبيعة الكيميائية للصابوجينين الى مجموعتان رئيسيتان : الصابونينات الاسترويدية والصابونينات ثلاثية التربينويدية . تتوزع الصـــابونينات بشكل واسع فى المملكة النباتية كما توجد فى مختلف البقوليات الورقية مثل البرسيم والليوكرن . يمكن أن تحدث الصابونينات فى كل الأجزاء النباتية ولو أن تركيزها يـــتأثر بالصـــنف ومرحلة النمو . الصابونينات غير ضارة بوجه عام على الثدييات عندما يهضـــم أو يتـــناول مـــع أن الكمـــيات الكبيرة تحدث حساسية والتهابات وقيء وإسهال . الصـــابونينات عالـــية الســـمية للسمك والقواقع . صابونينات الليوسيرين تثبط نمو الفراخ وتخفض من إنتاج البيض .

بعض المواد السامة التى قد توجد فى النباتات

مخلفات المبيدات

المبيدات عبارة عن مواد كيميائية ذات طبيعة خاصة تستخدم فى مكافحة الآفات الزراعية وتلك التى لها علاقة بالصحة العامة . بسبب الاستخدام العريض على مستوى العالم فإنها تلوث وتسبب إتساخ المحاصيل ومنتجاتها الأساسية . حيث أن المبيدات صممت على أنها مواد ذات تأثيرات حيوية يجب الحرص عند المعاملة والالتزام بالمستويات الآمنة من المخلفات الموجودة فى المواد الغذائية والتى يستلزم الأمر ضرورة تقديرها وتقييمها بعناية وتعضيدها . لذلك فان الاعتبارات الخاصة بالتعامل مع المبيدات من الموضوعات العريضة والهامة والتى تفرض نفسها . لن نتناول هذه الجزئية بالتفصيل فى هذا المقام وإنما فى مواضع أخرى .

المعادن

اتساخ النباتات بالمعادن قد يحدث طبيعيا من التربة الطبيعية التى تنمو فيها النباتات بسبب الأنشطة الآدمية مثل استخدام الحمأة ومياه الصرف الملوثة بالمعادن مثل الأسمدة وكذلك استخدام المبيدات التى تحتوى على المعادن كما هو الحال مع ميثيل الزئبق . وسوف نتناول هذه العناصر بالتفصيل فيما بعد .

النترات والنترتيات

تقوم النباتات بامتصاص النترات من التربة وفى العادة تعمل على تحويلها بسرعة الى مركبات نتروجينية أخرى . تحت بعض الظروف الخاصة يحدث تراكم لكميات كبيرة من النترات فى بعض النباتات . النترات ليست سامة بشكل كبير ولكنها تتحول بسهولة بواسطة بكتريا القناة الهضمية الى نترتيات أكثر سمية . توجد العديد من العوامل التى تزيد من تراكم النترات بواسطة النباتات مثل العطش والظل واستخدام مبيدات الحشائش وعلى وجه الخصوص استخدام الأسمدة النتروجينية . تميل النباتات الى تراكم النترات خاصة البنجر واللفت والشوفان والكال وغيرها . النيرتيات تمر بسهولة من القناة الجوممفوية الى الدم حيث ترتبط بالهيموجلوبين فى خلايا الدم الحمراء وتكون الميثايجلونين وهو مركب غير قادر على أخذ ونقل الأكسجين . يستتبع ذلك حدوث أعراض وعلامات التسمم بالنتريت والتى ترتبط بنقص الاكسجين وهى تشمل ضعف عام وانخفاض فى ضغط الدم . قد يحدث الموت بسبب الاختناق . الحيوانات الصغيرة والرضع توجد تحت الحظر بوجه خاص بسبب الحجم القليل من الدم فى أجسامهم ومن ثم فان كميات صغيرة من النتريت تكون قادرة على تحويل كل الهيموجلوبين الى الميثاميجلوبين .

الأحماض والكحولات والاسترات

مـــن الأحماض السامة التى توجد طبيعيا فى النباتات حامض الفلوروأسيتيك . هذا الحـــامض ذو أهمـــية تاريخية بسبب عمل السير رودلف بيترز الذى أدى الى الكشف عن التخليق القاتل "Lethal synthesis" . هذا هو الاصطلاح الذى أطلق على تحويل حامض الفلوروأســتيك الـــى حـــامض الفلورســـتريك بواسطة الانزيمات المرتبطة بدورة حامض الســـتريك. مـــن الناحـــية العملية قد تكون من أكثر المواد أهمية من حيث السمية حامض الاكســـاليك . هـــذا الحامض وأملاحه من الاكسالات تحدث طبيعيا فى كل الكائنات الحية تقريـــبا ولكـــن بعـــض الأنواع النباتية مثل تلك التابعة لعلائلات السرمقيات والمغرتوقيات والبنطياطـــيات تحـــتوى علـــى كمـــيات كبيرة وفى الغالب تكون على صورة أملاح ذائبة للصوديوم أو البوتاسيوم بالإضافة الى أملاح الكالسيوم غير الذائبة . إن محتوى الاكسالات مـــن الصـــفات الأساسية المميزة للأنواع النباتية وهى تختلف بشكل كبير من نوع لآخر . الاخـــتلاف تـــرجع الى عمر النبات والموسم والمناخ ونوع التربة . تحدث كذلك اختلافات تشـــريحية . التركيزات الأعلى تحدث عادة فى الأوراق وأقل تركيزات توجد فى الجذور . محـــتوى الاكسالات فى العديد من النباتات تميل للزيادة مع النضج كما فى أوراق الراوند. بعض النباتات تظهر ارتفاع سريع فى محتوى الاكسالات خلال المراحل المبكرة من النمو يليها انخفاض مع اضطراد النضج مثلى كما فى أوراق بنجر السكر وجذورها . حتى تكون النـــباتات ذات خطـــورة فأنها يجب أن تحتوى ١٠% أو أكثر من حامض الاكساليك على أساس الوزن الجاف .

تحـــت الظـــروف الطبيعية فان النباتات ذات المحتوى العالى من الاكسالات تؤكل بســـهولة بواسطة الأحياء البرية ولكن إذا أكلت كميات كبيرة خلال فترة قصيرة من الوقت يمكـــن أن تحدث سمية حادة . عندما تؤكل الاكسالات بواسطة الحيوانات المجترة فأنها قد تتكســـر بواســـطة الكائـــنات الدقيقة فى المعدة فأنها قد تندمج مع الكالسيوم الحر فى القناة الهضمية لتكوين اكسالات كالسيوم غير ذائبة يتم إخراجها مع البراز أو قد تمتص فى تيار الـــدم . مـــا يحدث للاكسالات يعتمد على نوع من العوامل مثل كمية وصورة المركب من الاكسالات وكذلك معدل التناول وكمية الكالسيوم فى الغذاء والحالة الغذائية للحيوان . يمكن أن تتكـــيف الحيوانات الرمية كى تتناول طعام به محتوى عالى من الاكسالات عن طريق تطوير كائنات المعدة التى تستطيع تكسير واستخدام الاكسالات . الخيول والخنازير تستطيع أن تكـــيف مع الاكسالات عن طريق تطوير نفس الكائنات فى الأمعاء الغليظة . الحيوانات الجائعـــة أو التى تعانى من نقص الغذاء أقل مقدرة على تحمل الاكسالات حيث أنها تمتص نســـبة عالية من الاكسالات الموجودة . يحدث التسمم بالاكسالات عندما يسمح للبقر الجائع والأغـــنام الجائعـــة بالـــرعى فى الزراعات الكثيفة التى تحتوى على محتويات عالية من

الاكســالات . التأثــير المعــاكس الأساســي لتــناول الاكســالات هو تدنى كالسيوم الدم hypocalcaemia الــتى تنشــأ من دمج الاكسالات مع الكالسيوم فى تيار الدم . اكسالات الكالسيوم الناتجة تترسب فى مختلف الأنسجة خاصة فى الكلى . علامات التسمم الحاد فى الأبقار والأغنام تتضمن تنفس سريع وهبوط وضعف وغيبوبة وموت .

الجليكوسيدات النشطة قلبيا Cardioaetive glycosides

عــند التحلل المائى للجليكوسيدات القلبية فأنها تنتج الاجليكونات وهى ذات تراكيب إســترويدية ذات فعــل عــالى التخصص على القلب حيث تزيد من انقباض عضلة القلب وتــبطيء من النبض ومعدل أداء القلب . الجزء السكرى من الجليكوسيدات لا يظهر نشاط فسيولوجى بنفسه ولكن يزيد فى الغالب وبشكل كبير نشاط القلب للاجليكون (عديم السكر) مــن أكــثر أفــراد هذه المجموعة معرفة جليكوسيدات الديجتاليس الموجودة فى نبات قفاز الثعلــب . لقد استخدمت هذه النباتات طويلا كدواء . من بين ٤٠٠ جليوكوسيدات قلبية تم عــزلها يوجــد الكثــير تحــت الكشــف والدراســة الى جدانب التأثيرات على القلب فان الجليكوسيدات القلبية يمكن أن تنتج ارتباطات معوية وإسهال وكثير من الأعراض الأخرى بسبب عدم قدرة القلب على تدوير الدم . إذا تم أكل كميات قاتلة يحدث الموت خلال ١٢-٢٤ ســاعة . الكميات غير القاتلة تظهر علامات الأضرار السريرية وتستمر لمدة ٢ – ٣ أيام .

مسرطنات نبات البراكين Bracken carcinogen

يحــتوى البراكــن علــى مسرطنين هى الكويرسيتين والكامبيفيرول . الأول وهو Quercetin عــبارة عن فلافونول يوجد فى العديد من النباتات وفى البراكن . يوجد الــ Kaempferol فــى البراكــن فى معقدات جليكوسيدية هى أستراجيلين والتيليروسيد . لقد اتضح أن هذه المواد تسبب سرطان فى المثانة فى الجرذان ولكن هذا مازال غير يقينى ما إذا كانــت الأورام ترتبط بتناول الأبقار والأغنام للبراكن . يحتوى البراكن كذلك على مادة أو مجموعــة مــن المــواد الــتى يمكــن أن تســبب تسمم نزيفى حاد فى الأبقار وكذلك الجليكوســيدات الســيانوجينية والبروناسين والثيامينيز والتى تحفز على نقص الثيامين فى الحيوانات غير المجترة مثل الخيول والخنازير .

عوامل التسمم بالفول Favism factors

التسمم بالفول (Fabismus , Fabism) تتميز بأنيميا الدم بدرجات شدة متفاوتة . يمكــن أن تحدث بعد استنشاق حبوب اللقاح أو أكل بذور الفول البلدى . يسود هذا المرض

فى بعض الجزر والشواطى فى حوض البحر الأحمر والأبيض المتوسط . تعتمد الحساسية علـــى الـــنقل الوراثـــى ونقص انزيم جلوكوز –٦– فوسفات ديهيدرجينيز المرتبط بجنس الذكـــور. حيـــث أن النقص نادر نسبيا خارج بعض الجزر والمناطق الشاطئية فان الفول يعتـــبر آمن فى أكل معظم الناس . مازالت الطبيعية الكيميائية للمواد التى تسب تسمم الفول محل جدل كبير.

المواد الحساسة للضوء والحساسية الضوئية

بعض النباتات تحتوى على مواد تحدث حساسية بعد التناول تمتص هذه المواد دون تغيير فى تيار الدم الدوار ومن ثم يصل الى الجلد حيث قد يحدث لها إثارة بواسطة الأشعة فـــوق البنفسجية ومن ثم تحفز التغيرات الكيميائية التى تؤدى الى تلف الخلايا . بعض هذه المـــواد مثل الفيوركومارينات يمكن أن تسبب حساسية للضوء عند ملامسة الجلد . تحدث اســـتجابة فـــى الجسم من جراء تلف الخلايا الحساسة للضوء من خلال الهرش والاحمرار والســـخونة والأوديما وانتفاخ الذى تأثر . قد تحدث البثرات وتنفجر محدثة جرب وعدوى ثانويـــة ونيكروز جلدى . الحيوانات التى بها مواد حساسة للضوء فى جلدها يقال أنها فى حالـــة حساسية ضوئية . التفاعل الذى يحدث فى الحيوانات الحساسة للضوء بعد التعرض لضـــوء الشـــمس تســـمى حساسة ضوئيا . شدة الأعراض السريرية من جراء الحساسية الضـــوئية تقدر من كمية المادة الحساسة للضوء فى الجلد مع شدة الإشعاع فوق البنفسجى ودوام التعرض .

بالإضـــافة الـــى الحساسية الضوئية الأولية والتى فيها تظل المادة الحساسة ضوئيا بـــدون تغيير خلال انتقاله من النبات للجلد فان هناك حساسية ضوئية ثانوية أو مؤثرة على الكـــبد والتى فيها تكون المادة الحساسة للضوء ناتج تكسير طبيعى للهضم والتى تزال فى العـــادة بواســـطة الكبد . من هذه المواد فيللوارثيرين تتكون فى القناة الهضمية للحيوانات المجـــترة والتى تحدث خلال الانهيار الميكروبى للكلوروفيل وبعد الامتصاص حيث تنتقل الـــى الكبد وتخرج فى الصفراء . أى تلف فى الكبد يؤثر على إخراج الصفراء مما يؤدى الـــى تراكم مركب الفيللوارثرين فى الدم وفى الجلد حيث أنها تحفز وتثار بواسطة الأشعة فوق البنفسجية . يؤدى تلف الكبد الى نواتج الحساسية الثانوية الناجمة عن المرض والأدوية الســـامة للكـــبد والكيميائيات الصناعية والزراعية والميكوتوكسينات وكذلك من التوكسينات السامة من النباتات .

الباب الأول

استعراض عن الاقترابات المتبعة لاكتشاف مبيدات كيميائية مقبولة بيئيا

الفصل الأول

استعراض تاريخي والكشف عن مبيدات قابلة للانهيار الحيوى

مقدمـــــــــة :

مـــا دام هـــدف هذا الكتاب يتمثل فى إلقاء الضوء عن المواد السامة الموجودة فى النـــباتات خاصة تلك التى لها نشاط وكفاءة ضد الآفات وإيضاح حقيقة عدم الأمان المطلق للنباتات مع وجوب التفرقة بين النبات كوحدة متكاملة والمستخلصات المجهزة منه من حيث الفاعلـــية البيولوجـــية والتأثيرات البيئية ... كان لابد أن أشير فى عجالة بسيطة الى كيفية الحصـــول علـــى مركبات جديدة تفيد فى حماية النباتات من الإصابة بالآفات . هذا بسبب الاندفـــاع الرهيـــب فـــى اتجاه تقييم مستخلصات نباتية ضد الآفات فى كل المعامل البحثية تقريـــبا ســـواء فـــى الجامعات أو مراكز البحث العلمى الأخرى . دراسات ناقصة ونتائج مبـــتورة لا مـــردود لها على المدى القريب أو البعيد لأنها غير مخططة جيدا ولا تستهدف ســـوى الـــترقى لمـــن يقومون بها . اعطنى مثلا واحداً عن استمرار دراسة على أحد هذه المستخلصـــات فى مصر حتى مرحلة الاتجار والنزول الى التطبيق الميدانى ... أليس فى هـــذا ضياع للوقت والجهد والمال فى وقت شحت فيه الإمكانيات ... يا سادة التخطيط فى البحث العلمى مطلوب بل ضرورى لأننا بصدد قضية استثمار وليست رفاهية علمية . كم مـــن الرســـائل العلمـــية عن المستخلصات النباتية أجيزت ثم وجدت طريقها على رفوف المكتبات يلفها التراب والحسرة ... الحصول على مركبات فعالة بيولوجيا من النباتات ليس بالاقـــتراب الجديـــد فهو قديم قدم عمر البشرية حيث كانت تجرى ممارسات تطبيقية بشكل عفـــوى حيث كان يتم جمع زهور الكريزانثيم على سبيل المثال وتجفف وتطحن وتلقى فى المجارى المائية كى تقتل الأسماك أو تحدث لها غيبوبة ثم تصبح سهلة المنال للصيد . من قال لفلاحى مصر بخلط الحبوب بالحلبة درءا للإصابة بحشرات المخازن الى غير ذلك من الأمثلة العديدة فى كل مكان .

عندما اتضحت حقيقة احتواء النباتات على مواد فعالة بيولوجيا ذات فائدة كبيرة فى الســـيطرة على الآفات وحماية النباتات وتقليل الفاقد أثناء الزراعة وما بعد الحصاد اتجهت الاقـــترابات مـــنأى مختلف تماما يعتمد على البحث والتطوير فى سبيل الحصول على هذه المـــواد وتعـــريفها وتخليقها للتغلب وتفادى العيوب العديدة خاصة سرعة الانهيار الضوئى

والحـــراري وضـــآلة محتوى النباتات منها (١ – ٣%) اللهم إلا في حالات خاصة مثل الـــبذور الزيتـــية والنـــباتات العطرية والطبية . لذلك كان لزاما أن أتناول باختصار بعض ملامـــح صـــناعة الكيميائـــيات الزراعـــية . لقـــد برزت على العامة العديد من الأقاويل والتســـاؤلات مـــن أهمهـــا وأخطرها ما يتنبأ بنهاية عصر المبيدات المخلقة وبزوغ فجر المركبات الطبيعية . مع هذه التنبؤات برز أيضا القول الفصل في أن المبيدات سوف تستمر فـــي مـــنظومة الســـيطرة علـــى الآفات ولكن بأسلوب مرشد يضعها في المكان المناسب والتوقيـــت المناســـب . هـــذا معناه استمرار هذه الصناعة العريقة باستثمارات ضخمة مع تطويـــر كبـــير . التســـاؤل اللاحق يقول أليست المركبات الطبيعية في حاجة الى صناعة وتصنيع وتجهيز على غرار ما يحدث الآن مع الكيميائيات المخلقة والكيمياء التخليقية ؟ لا داعـــي للخـــلاف والجدل طالما كان وسوف يستمر الهدف هو تحقيق إنتاج زراعي عالي بجودة عالية من نباتات سليمة صحية بعيدة عن الإصابة بالآفات فان الحاجة للمبيدات سواء كانت من مصادر طبيعية أو مخلقة سوف تستمر مع هذا فان توصيات المؤتمر الذي نظمته مؤسسة روكفلر عن مستقبل المبيدات الحشرية والذي عقد في مدينة بيلاجيو بإيطاليا أكدت على ضرورة خلق وسائل لاكتشاف كيميائيات جديدة وتطوير مراحل الاستخدام في مكافحة الآفات من خلال التعاون بين المؤسسات العلمية والصناعية على مستوى العالم .

استعراض تاريخي عن المبيدات

معظـــم المبـــيدات تنتج في الدول الصناعية بسبب ضخامة وخطورة هذا النوع من الاستثمار . لقد سبق القول أن الحصول على مبيد جديد يستغرق من ٧ – ١٠ سنوات بحث وتطويـــر باحتمالية ١ : ٣٠٠,٠٠٠ وتكلفة تتعدى ٢٠٠ مليون دولار . لذلك لم نسمع عن شـــركة أو مصـــنع فـــي البلاد النامية ومنها مصر يقوم بتصنيع المبيدات من أول خطوة (الاكتشاف) وحتى التسويق حتى نهاية القرن العشرين . الآن وبعد ظهور تقليعة المركبات "أنـــا أيضا أو المعاملة بالمثل Me too " بدأت بعض المصانع تخليق مركبات معروفة من خلال تقنيات صينية أو هندية في عملية سطو وتقليد على الإنجازات التي حققتها الشركات الأصـــلية مكتشفة المركبات وصاحبة الحق في كل ما يتعلق بها سواء البيانات والدراسات والملكـــية والاتجـــار . الشـــركات والمصانع المقلدة لم تستثمر مليما واحدا في إجراء أية دراسات أو بحوث في اتجاه التخليق أو التجريب أو التجهيز أو الدراسات البيئية فكل شيء مـــزيف ومقلـــد وإنما البضاعة رخيصة التكاليف تحمل بين طياتها العذاب والألم بسبب ما تحـــتويه مـــن شوائب وهي كيميائيات ضارة على الصحة والبيئة بكل المقاييس والمعايير المـــتعارف علـــيها . يا سادة إذا كنتم على قناعة بالمبيدات المقلدة والمستباحة من مصادر مجهولة لا خبرة لها ولا تاريخ ضعوا قيودا من خلال المواصفات القياسية بخلاف محتواها

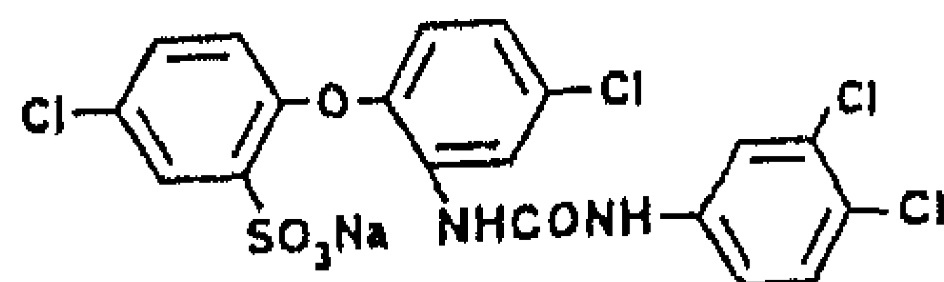
مــن المادة الفعالة كى تكون هى الفيصل والعامل المحدد نحو السماح بدخول هذه المبيدات الــى مصــر ... لا تتساقوا وراء الكلام الجاهل بأننا وقعنا ضحية الشركات الأصلية التى تغالت فى أسعار مركباتها ونسينا الجودة والأمان ومدى ما تحملته هذه الشركات من أموال وجهــد فــى ســبيل توفير مركبات آمنة نسبيا ساهمت وسوف تظل فى دفع عجلة الإنتاج الزراعــي وحمايــة الإنســان من غولاء الآفات التى تفتك بصحته من خلال نقل مسببات الأمــراض الوبائية . يا سادة اشتروا الرخيص بشرط تحقيقه للمواصفات القياسية والأمان النســبى وخلوه من الشوائب . لقد منعت أوربا وأمريكا وغيرها من الدول المتقدمة التعامل مع هذه المركبات مجهولة الهوية والنسب حماية للبيئة والمجتمعات النظيفة .

لقد حان وقت الكلام العقلانى وليس المثير للحماس لأننا بصدد قضية تمس المواطن والبيئة بشكل مباشر . المواد الفعالة ذات التأثيرات الحيوية بما فيها المبيدات ينتج معظمها أو جمــيعها فى الدول المتقدمة وما يتم استهلاكه فى الدول النامية لا يقارن بالدول المتقدمة لكن سوء الاستخدام وعدم الالتزام بالتوصيات الخاصة بالتداول الآمن خلق ومازال مشاكل كبــيرة مــثل تفــاقم ظاهرة مقاومة الآفات للمبيدات والتأثيرات البيئية الشاملة تحت مسمى الــتلوث أو الاتساخ البيئى أدى الى ارتفاع الأصوات التى تقول بأن استهلاك المبيدات فى الــدول الغلابة يفوق الدول المتقدمة مخترعة هذه التكنولوجيات بل يقولون أن الدول الغنية تصنع المبيدات خصيصا للدول الفقيرة حتى تحدث لها أضرار وأمراض ووبائيات من هذه الكيميائــيات . هل هذا كلام يصدقه عقل أو منطق ؟ يا سادة ارجعوا للإحصائيات العالمية الخاصــة بسوق المبيدات العالمى ومعدلات الاستهلاك فى الدول المختلفة . سوف تجدون أننا والدول النامية تستخدم المبيدات بمعدلات عالية فى وحدة المساحة بالمقارنة ببلاد المنشأ لهذه الكيميائيات . يجادلون بالقول بأن الشركات الأصلية هى التى أوصت بهذه المعدلات ؟ هذا الكلام فيه إدانة لنا جميعا فالشركات توصى بما تشاء ولكن أين بحاثنا وتجاربنا وتقييمنا لكفــاءة هــذه المركــبات تحــت ظروفنا ؟ يقولون الشركات قصدت أن نستخدم مركباتها بجرعات عالية حتى تبيع لنا أكثر وتلوث بيئتنا أكثر ويعم الشقاء أكثر ... يا سادة على من نلقــى المسئولية ؟ على أنفسنا وأنفسنا فقط ... الأمر واضح وجلىّ وعلينا ألا ندفن رؤوسنا فــى الرمال بل علينا أن نتحمل وزر ما سمحنا بحدوثه ...؟ السبب بسيط ومعقد فى نفس الوقت يغلفه عامل نفسى حيث رسخنا لدى الفلاح والمشرف وكل العاملين فى مجال وقاية المــزروعات ومكافحــة الآفات مفهوم الآفة والطوفان ... لا بيئة ولا إنسان ... أى نبات وآفات ثم الطوفان ... وقد كان .

لقــد كانت الحقبة الزمنية بداية من السبعينيات تمثل فترة ازدهار التعامل بالمبيدات والاعتماد على المكافحة الكيميائية فى السيطرة على الآفات الزراعية وتلك التى لها علاقة

بالصـــحة العامـــة . تشـــير الإحصـــائيات الى أنه فى عام ١٩٧٠ كانت الولايات المتحدة الأمريكية تستهلك ٤٥% من إجمالى إنتاج العالم من المبيدات يليها أوربا الغربية ٢٣% ثم أوربـــا الشرقية آنذاك ١٣% واليابان ٨% فى مقابل ٧% لكل الدول النامية . لقد كانت هذه الأرقـــام تقريبية بسبب غياب الدقة فى استهلاك المبيدات من الاتحاد السوفيتى والصين فى ذلـــك الوقـــت . تشـــير إحصائيات عام ١٩٩٥ أن إجمالى الاستخدامات السنوية للمبيدات وصلت الى ٢,٥ مليون طن مترى باستثمار حوالى ٢٦ بليون دولار أمريكى موزعة على الـــنحو التالى : أمريكا ٠,٥ مليون طن ، أوربا ٠,٨ مليون طن ، آسيا والدول النامية ٠,٣ ملـــيون طن ، أمريكا اللاتينية ٠,٢ مليون طن ، دول متقدمة أخرى ٠,٥ مليون طن ، كندا ٠,١ ملـــيون طن ، إفريقيا ٠,١ مليون طن . هذا معناه أننا فى إفريقيا والدول النامية وآسيا تستهلك حوالى ٠,٤ مليون طن أى أقل من الولايات المتحدة بولاياتها الواحد والخمسين بما يعـــادل ١٦% أمـــا إفريقيا فقط تستهلك ٤% فقط من جملة الاستهلاك العالمى . هذا الرقم الهزيل ثم نتكلم عن استهلاكنا للمبيدات وأنها تصنع خصيصا للقضاء علينا متجاهلين سوء التطبيق وما نحدثه بأنفسنا من أضرار .

مـــنذ وقـــت بعيد استخدم الإنسان الوسائل النباتية الزراعية والميكانيكية واستخدام العناصر فى مجابهة الآفات الحشرية التى كانت تضر بمزروعاته ومصادر غذاؤه وملبسه . مـــن يريد الرجوع للتاريخ القديم ومراحل التطور التاريخى للمبيدات الحشرية العضوية المخلقـــة أن يســـتعرض مـــا نشـــره الباحث Boyce ، ١٩٧٦ . لقد بدأت حقبة استخدام المركـــبات العضوية المخلقة فى مكافحة الحشرات فى ألمانيا عام ١٨٩٢ بإدخال المركب ملح البوتاسيوم لمركب دانيترو- أورثوركريزول (Haller ، ١٩٧٢) . فى بداية ١٩٣٠ تـــم تسويق العديد من الثيوثيانات العضوية فى أمريكا كمبيدات حشرية منزلية ولأغراض مكافحـــة الحشـــرات فـــى الحيوانات والطيور البرية . مع بداية الكشف عن صفات المبيد الحشـــرى المعجـــزة الددت عام ١٩٣٩ بواسطة العالم بول ميللر فى معامل شركة جايجى بسويســـرا بـــدأت حقبة التخليق العضوى الحديث للمبيدات الحشرية العضوية بقوة . بدأت عجلة تخليق المبيدات العضوية بقوة وتخطيط بعد الحرب العالمية الثانية من خلال محاكاة التراكيـــب الكيميائية لمركبات جارية ومستخدمة فى الأسواق . فى عام ١٩٣٨ قام علماء شـــركة جـــايجى باكتشاف الميتين Mitin-ff وهو وافى من العته لأنه سام ضد الحشرات التى تأكل الكيراتين . (الشكل ١-١) .



شكل (١-١) : المركب الكيميائى المضاد للعته : ميتين إف إف

لقد كان حجم سوق المبيدات العالمى فى حقبة الازدهار فى بداية السبعينيات حوالى ٧ بليون دولار أمريكى وقد قفزت الى ٢٧ بليون دولار بحلول عام ٢٠٠١ والزيادة مازالت مستمرة وسوف تستمر فى الألفية الثالثة برغم تعاظم برامج السيطرة على الآفات وترشيد استخدام المبيدات . هذا لا يغنى عن القول بأنه فى بعض الفترات يقل استخدام المبيدات فى بعض الدول كما حدث فى أمريكا عام ١٩٨٠ سبب الانتقال من المبيدات التقليدية الى المجموعات الجديدة خاصة البيرثريودز والمركبات الفوسفورية العضوية علاوة على شدة وقوة التشريعات الحكومية الخاصة بالتسجيل والتداول وكذلك إدخال وسائل أخرى غير قاتلة تحت مسميات البدائل أو الاقترابات الحديثة فى السيطرة على الآفات تحت مظلة الإدارة المتكاملة للآفات (IPM) لقد حدث نفس الشيء فى مصر حيث انخفض استهلاك المبيدات من ٣٠ ألف طن مترى فى التسعينيات الى ثلاثة آلاف طن مترى . إذا كانت هذه الأرقام قريبة من الواقع إلا أن فيها مبالغة بسبب عدم دقة المقارنة حيث لا يمكن مقارنة الموقف الذى كان يستخدم فيه ٢ لتر للفدان مقابل ١٠٠ ملليلتر لنفس المساحة بسبب الاختلاف الكبير فى نوعية المبيدات . الكل يرحب ويبارك خفض كميات المبيدات شريطة إدخال الوسائل الأخرى إذا كانت فعالة وتم دراستها من جميع النواحى تبعا للبروتوكولات الموضوعة فى هذا الشأن . التسرع فى إدخال البدائل قبل استكمال التقييم كارثة بكل المقاييس والمعايير تؤدى الى فشل فى المكافحة وأضرار فظيعة فى البيئة والتوازن البيئى بين الآفات وأعدادها الطبيعية . يجب الحذر الشديد من التوسع غير العقلانى فى إدخال المبيدات المستباحة رخيصة السعر بدلا من المبيدات التقليدية على أنها بدائل واتجاهات حديثة وهذا خطأ بكل المعايير . نفس التحذير يشمل المستحضرات الحيوية سواء كانت بكتيرية أو فيروسية أو فطرية أو بروتوزوية أو غيرها .

إذا تكلمنا عن صناعة الكيميائيات الزراعية فى الدول الصناعية مع استبعاد الاتحاد السوفيتى وجمهورية الصين الشعبية نقول ان هذه الصناعة لا يقدر عليها سوى الدول الكبرى بسبب ضخامة وخطورة الاستثمار . يوجد الآن ما يزيد عن ١٠٠ شركة تصنع المبيدات حتى عام ٢٠٠٠ وقد تغير الوضع الآن بسبب الركود العالمى فى كل النواحى الاقتصادية ولم تجد هذه النوعية من الشركات سبيلا للتغلب على الوضع الصعب سوى الاندماج . الآن نتكلم عن عشرة شركات كبرى ذات جذور وأصول وخبرات وباع فى مجال صناعة المبيدات . هذا الوضع لم يعد مريحا بسبب ظهور شركات وكيانات وسماسرة تصنع وتبيع وتوزع المركبات العامة أو المستباحة بأسعار رخيصة جدا دون أية التزامات بالمواصفات القياسية والجودة . لقد أنشأت مصانع فى العديد من الدول النامية بغرض تخليق وتصنيع المبيدات بما فيها مصر والسعودية وسوريا والمغرب والأردن والبقية تأتى . للأسف الشديد أن كل المؤشرات تشير الى عدم الالتزام بالجودة والمواصفات

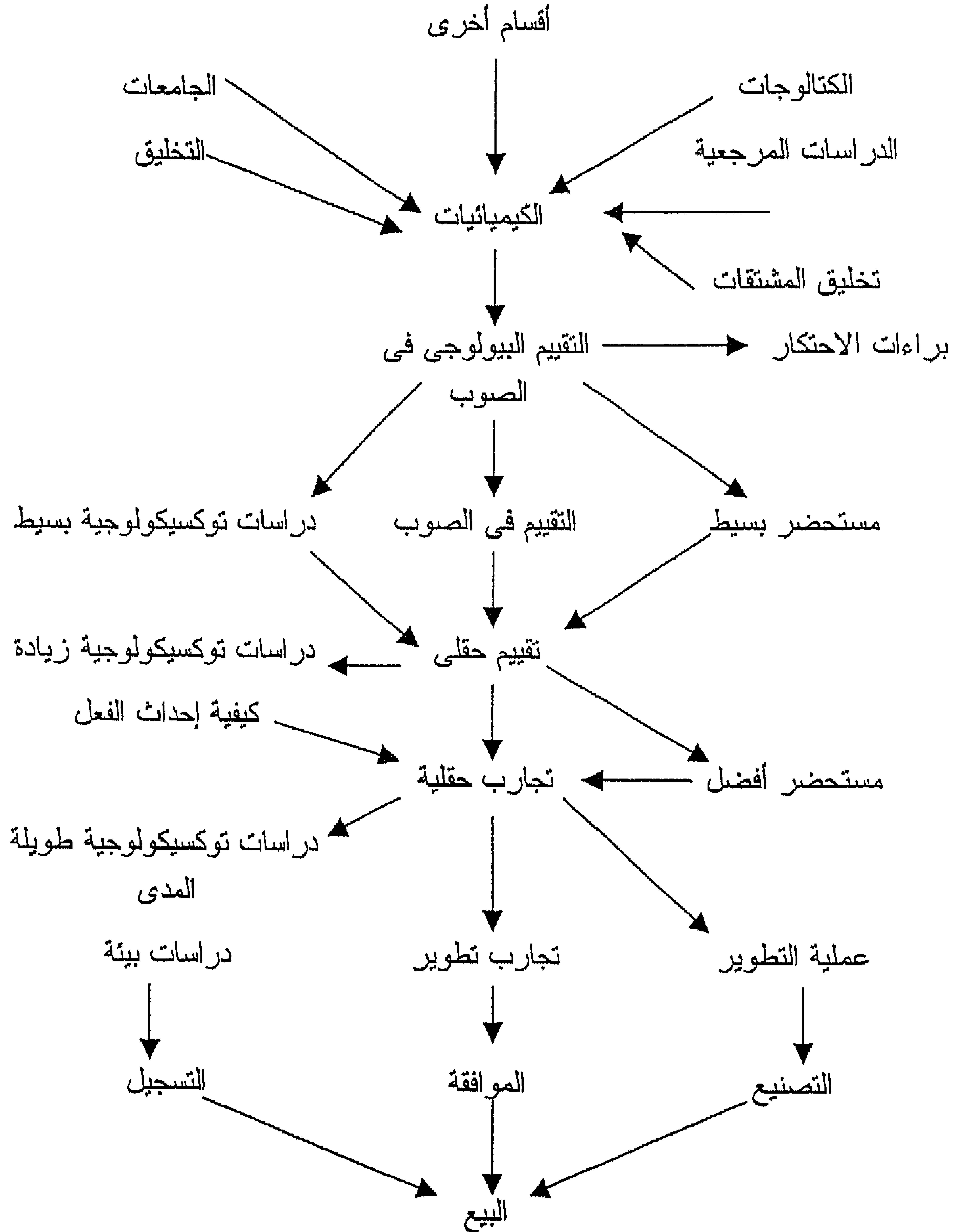
القياسية بسبب العجلة وقلة الخبرة . هل يمكن أن نتجاهل الخبرات والممارسات التى جرت فى هذه الصناعة طوال ما يقرب من خمسين عاما من البحث والتطوير والتقييم والتسويق والتحسين . بعض هذه المصانع تعثرت ولم تستطيع تحقيق الهدف والخطة الموضوعة كما فى مصنع ... بالسعودية وهو من أفضل الإنشاءات فى هذا المجال بل يعتبر مفخرة بكل المقاييس مبيد إنشاء هذه الصناعة فى حاجة للتشريعات تلتزم بعد استيراد الأصناف المماثلة من الخارج شريطة إنتاج مركبات محلية مطابقة للمواصفات القياسية . يا سادة أن أشعر بالإحباط والتشاؤم لأننى أتوقع تهاون فى الجودة ونسبة الشوائب وأنواعها ولكن ما هو السبيل فى ظل طوفان الرخيص ...

تطوير صناعة المبيدات

لقد كتب الكثير عن قواعد وأصول وأخلاقيات واستراتيجيات الكشف عن كيميائيات جديدة تصلح كمبيدات فى مكافحة الآفات . إن قراءة هذه الكتابات تثير الإحباط والدهشة بسبب التعقيدات والمخاطر والصعوبات المادية والتى تلقى بأعباء ثقيلة مع ندرة وقلة فرص الكشف عن مركب جديد يتوافق مع متطلبات التسجيل والتداول والتسويق الخاصة بالمبيدات وهى سموم بجميع المقاييس خاصة ما يتعلق بالنواحى البيئية والتوكسيكولوجية . إن معايير الكشف ونجاح وتطوير مبيد جدا غاية فى التعقيد كما فى الشكل (١-٢) (Braunholtz ، ١٩٧٧) . يوضح الشكل التداخلات بين العديد من المفاتيح المحددة والوظائف التى تشمل التخليق ، الكيمياء ، البيولوجى ، الزراعة ، الكيمياء الحيوية ، التوكسيكولوجى ، الصيدلانيات ، البحوث ، المستحضرات ، التشريعات ، التصنيع ، ثم التسويق . كل هذه الأنشطة تتداخل مع بعضها وترتبط فيما بينها وقد يكون لبعضها صفة الاستقلالية وكلها شمل مسارات حرجة ومحددة وتستغرق وقتا طويلا وتتطلب أموالا طائلة (Djerassi وآخرون ، ١٩٧٤) والذى وضع خرائط عن مسارات الحصول على مركبات تقتل الحشرات بمواصفات خاصة ومحددة .

من الناحية التقليدية تتطلب صناعة الحصول على مبيد جديد مصادر متعددة فى عمليات الكشف وتطوير مركب ناجح . هناك خمسة مراحل لاختيار وتعريف المركب الناجح بناء على احتمالات النجاح فى إحدى شركات المبيدات المعروفة . يجب الأخذ فى الاعتبار العدد الرهيب من المركبات التى يجب اختبارها للحصول على مركب ناجح على المستوى التجارى . حتى نهاية السبعينيات كان احتمال النجاح فى صناعة المبيدات ١ : ١٠,٠٠٠ حيث تم تجربة واختبار ٩٢,٠٠٠ مركب عام ١٩٧٧ ولكن ما سجل منها ثلاثة مركبات فقط مما يشير الى تناقص معدل ونسبة النجاح عاما بعد عام . فى نفس الوقت زادت التكاليف والوقت اللازم للتسجيل بشكل حاد لدرجة أن تكلفة سبعة مركبات وصلت

٢١ مليون دولار أمريكى آنذاك وكان متوسط وقت تسجيل المركب الجديد ما يقارب ١٠٠ شهر .



شكل (١-٢) : خريطة توضح خطوات الكشف وتطوير المبيد الجديد

اقترابات الكشف عن المبيدات الحشرية القابلة للانهيار الحيوى Biodegradable

التخليق والاختبارات التجريبية

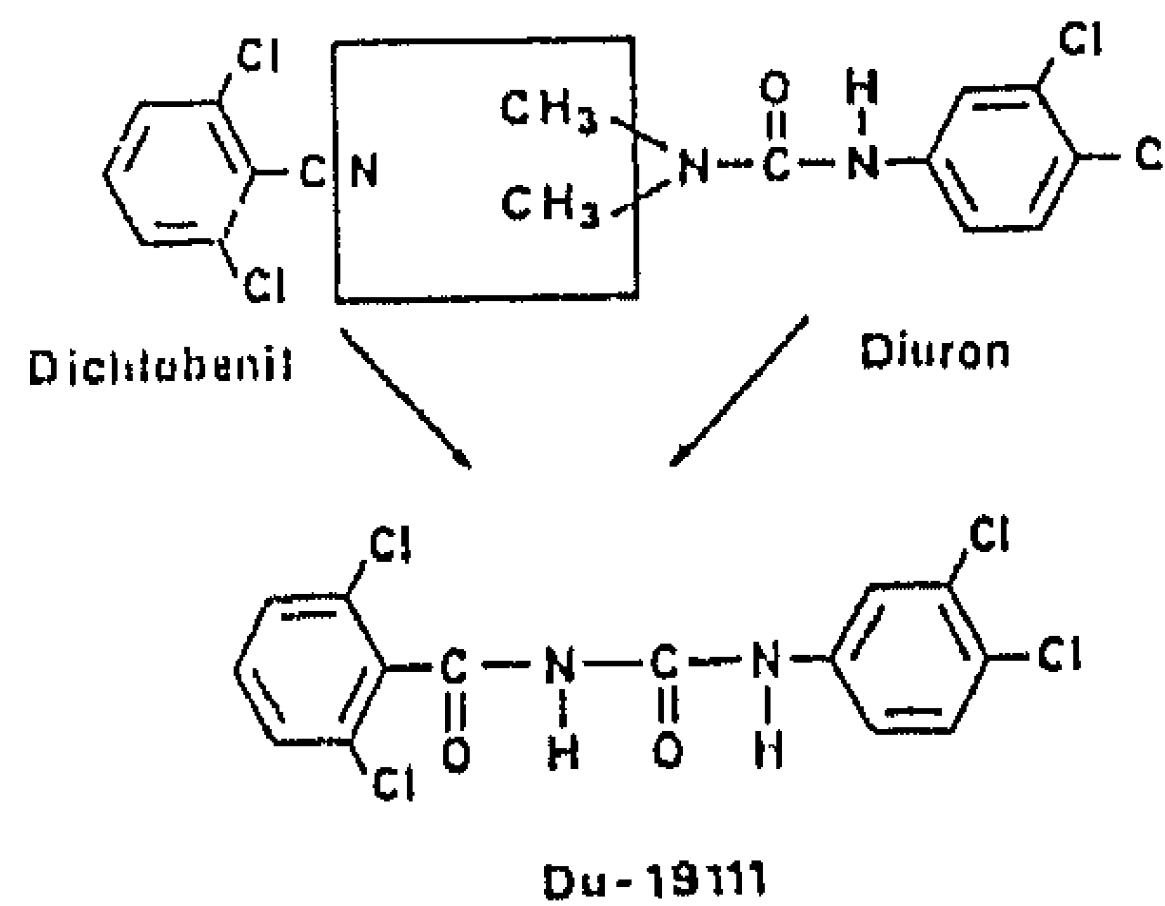
فيما عدا منظمات النمو الحشرية والقليل من المركبات المعزولة فان معظم المبيدات الحشرية يتم الكشف عنها عن الطريق التقليدى والتجريبى أو التخليق التجريبى الموجه ضد مجـامع اختـبارات واسعة على المدى القصير عن التعرض والتفرقة بين أداء المركبات المخـتلفة . فـى هذا الخصوص فإن هذا المجال يقرب طريقة العمل modus operandi والتى تقود الى الكشف عن معظم الأدوية الآدمية (Burger ، ١٩٧٨) . معظم المبيدات الحشـرية الممـثلة بالاسـترات الفوسفورية العضوية ، ن – ميثيل كربامات ، المركبات الايدروكربونية الكلورينية ، البيرثريودز المختلقة ، الفورماميدنيات ، البنزويل فينيل يوريا اشتقت من خلال تخليق المشتقات ودراسات العلاقة بين التركيب والفاعلية . الجدول (١-١) يوضح القائمة الجزئية للمبيدات الحشرية التى اكتشفت خلال الأربعين سنة الماضية . لقد تم تعضيد هذا الاقتراب فى الوقت الراهن من خلال تطوير طرق التحليل بالحاسبات الآلية للعلاقات بين التراكيب الكمية والفاعلية . الاستراتيجية التقليدية لتخليق المبيدات تعتمد أساساً وبشـكل كبير على تعريف الفاعلية ثم وضع برامج تخليق المشتقات بناء على العلاقة بين التركيب والفاعلية .

جدول (١-١) : المبيدات الحشرية التى اكتشفت من خلال التجريب الموجه

* الأربعينيات	: المبيدات الكلورينية : ددت ، الدرين ، كلوردين ، توكسافين ، سادس كلورورالبنزين .
	: المبيدات الفوسفورية العضوية باراثيون – مثيل باراثيون (تخليق موجه).
	: الكارباريل ديميتان ، ديميتيلان ، أيزولان (تخليق مواد طاردة للحشرات) .
* الخمسينيات	: كارباريل ، مالاثيون ، أزينوفينوس ميثيل ، فورات (تخليق موجه)
	: الفينيل فوسفات (تخليق موجه) .
* الستينيات	: فونفوس ، ترايكلورونات ، مكيساكاربات ، بوفينكارب ، كاربوفيوران ، الديكارب ، ميثوميل (تخليق موجه)
	: البيرثرينات المخلقة : ريتمثرين (من المركبات الطبيعية المشابهة)
* السبعينيات	: بـيرثريودز مخلقة (الجيل الثانى) سيبرمثرين ، بيرمثرين ، ديكامترين ، فينفاليرات (تخليق موجه) .
	: مركـبات فوسـفورية عضوية جديدة : تيربوفوس ، اسيفات ، سلبروفوس ، بروفينوفوس (تخليق موجه) .
	: كربامات جديدة : نبديوكارب ، ثيوفانوكس (تخليق موجه) .
	: بنزيل فينيل يوريا : دايفلوبنزيرون (تخليق مبيدات حشائش) .

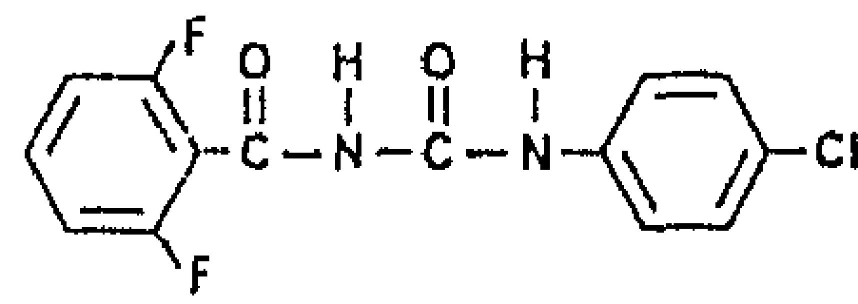
فــى الثمانينيات والتسعينيات وحتى نهاية الألفية الثانية وبزوغ فجر الألفية الثالثة لم يشهد مجال تخليق المبيدات جديدا يذكر سوى صور اكثر نقاوة من البيرثرويدات ومشتقات اكــثر كفـــاءة حاكـــت المركبات التقليدية الموجودة بل كانت هناك ردة وعودة للمركبات القديمة. فى الاتجاه المعاكس تعاظم تخليق نفس المركبات الشائعة بواسطة شركات ومصانع لا هوية ولا تاريخ لها وتم تسجيلها تحت المسمى المستعار " بالمثل – أنا أيضا Me-too" ممـــا زاد الأمر سوءا فى مجال مكافحة الآفات والسيطرة عليها مع توقعات تأثيرات بيئية أكثر مأساوية . نحن الآن فى مصر نعانى من غش المبيدات ونزول تراكيب لا أساس لها فى الأسواق ... سترك يا رب ... .

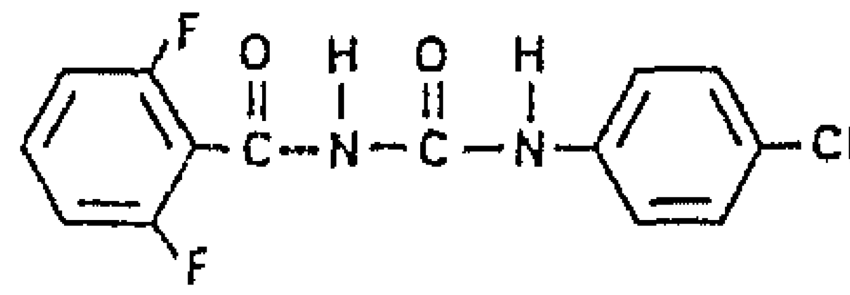
نظـــرة سريعة لهذا الجدول توضح أن معظم المبيدات الحشرية اكتشفت بعد الوثوق مـــن تخلـــيق الددت من خلال التجريب والتخليق الموجه . الدايفلوبنزيرون يمثل واحد من أكثر الاكتشافات أهمية فى السنوات الحديثة حيث أنه يمثل قسم جديد من المبيدات الحشرية الاختيارية . من الغريب أن الدايفلوبنزيرون وغيره من مركبات البنزويل فينيل يوريا خلقت فـــى الـــبداية كمبيدات حشائش بناء على كيمياء الدايكلوبينيك والديورون كمبيدات حشائش وعلـــى غـــير المتوقع أظهر المركب كفاءة وفاعلية متميزة ضد الحشرات . من المركبات التى تتبع هذا القسم (DU – 1911) وهو مشتق مباشر من هذين المبيدين عن طريق حذف مجموعـــتى ميثـــيل مـــن الديورون وإحلال نتروجين البنزويل نتريل بمجموعة البنزويل كربوكسى (شكل ١–٣) .

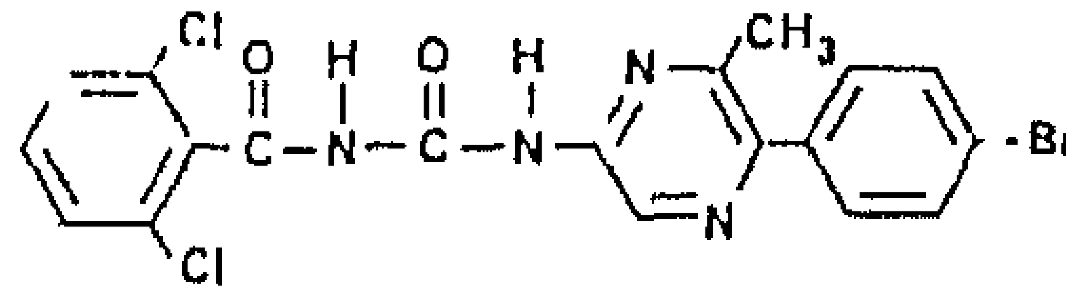


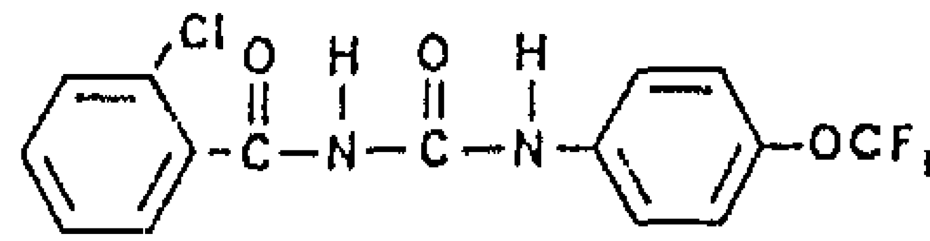
شكل (١–٣) : تراكيب الدايكلوبينيك والديورون ومركب Du-1911 (مأخوذة من Menn ، ١٩٨٠) .

لقد اتضح أن المركب الناتج ليس له تأثير إبادى على الحشائش ولكن وجد له تأثير مؤقــت علـــى اليرقات Lervistatic حيث يسبب موت على يرقات أبى دقيق الكرنب من خلال التداخل مع تخليق الكيتين وترسيبه . لقد أسفر هذا الكشف عن تحفيز البحث فى اتجاه الحصـــول علـــى مـــنظمات نمو حشرية وقد كللت هذه الجهود بالكشف عن مجموعة من المركبات ذات التأثير على الحشرات insectostatic كما فى الشكل (١-٤) .



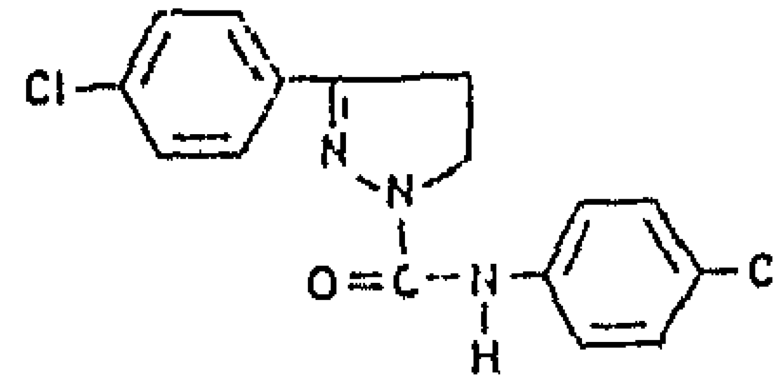






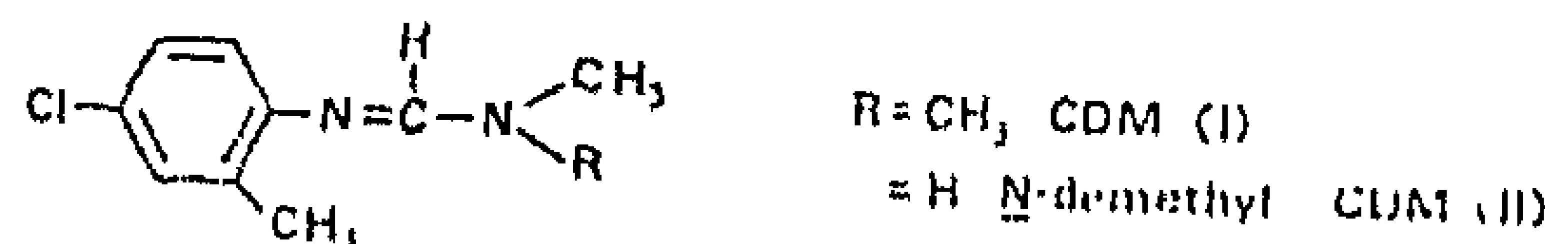
شكل (١-٤) : تراكيب بعض المركبات التى تحدث خلل فى الانسلاخ

لقد أدى تحسين طرق الاختبارات الحيوية وزيادة تنوع طرق تخليق الكيميائيات الى الكشـــف مـــن خلال برنامج مخطط أسفر عن الحصول على مبيدات حشرية من مجموعة البيرازولين . بالرغم من أن المركب pH 60-11 (الشكل ١-٥) يحمل تركيب كيميائي مشـــابة لمركبات البنزيل فينيل يوريا وقد يكون قد خلق من أجل كونه مبيد حشائش ولكن وجـــد له نشـــاط متميز على الحشرات خاصة يرقات حرشفية وغمدية الأجنحة والحشرات الكاملة للغمدية . الحشرات التى حدث لها تسمم أظهرت حركة غير متناسقة وصرع ووقف الـــتغذية وارتجافات . المركبات هذه ذات تأثير على الجهاز العصبى المركزى كما ان لها تأثيرات كسموم معدية .



شكل (١-٥) : التركيب الكيميائى للمركب pH 60-11

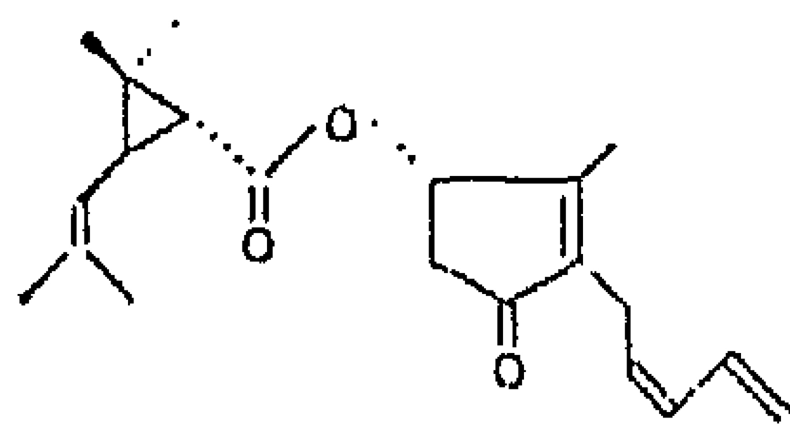
مـن الاكتشـافات المثـيرة قسم ن- أريل - فورماميدنيات التى خلقت فى البداية كمبـيدات حشـائش (Holingworth ، ١٩٧٦) . بالرغم من أن هذه المبيدات لها مدى واسـع كمبـيدات حشائشـية ... أنهـا تملك وبنفس القدر من النشاط والفاعلية تأثير على الحشـرات والبـيض والعنكـبوت الأحمر . من الملاحظات المثيرة تأثيراتها السلوكية مع الجـرعات غـير القاتلـة مما يؤدى الى خفض إحداث ضغط انتخابى مؤثر على مجموع الآفـات ممـا يقلل من الحمل البيئى وعدم الإضرار بالأعداء الطبيعية . من أحسن الأمثلة المبـيد الحشرى والأكاروسي المسمى " كلوروديميفورم " (CDM) (الشكل ١-٦) . لقد كان لهذا المركب ومازال قصة تاريخية فى مصر لا تنسى حيث قدم فى الثمانينيات كمبيد جديد واعد قاتل للطع دودة ورق القطن بسبب الضغط البخارى العالى وقد أبلى بلاء حسنا وكنا نأمل فى أن توقف عمليات النقاوة اليدوية للطع وهى سخرة بكل المفاهيم . لقد أعلنت الشـركة المنـتجة وهـى فى ذلك الوقت كانت سيبا- جايجى على نتائج تشير الى أن هذا المركـب يسـبب سرطان فى حيوان التجارب فى المعمل وطلبت إيقاف استخدامه وتجميع الكمـيات الموجـودة فـى مصر واستعداد الشركة للتعويض عن أية أضرار . كان الخبر كالصـاعقة وانبرى البعض وقال لا مانع من استمرار استخدام المركب والتضحية بحالتان أو ثلاثة من الإصابة بالسرطان ولم يكن ذلك مقبولا وتم إيقاف المركب ولو أنه تجرى الآن (٢٠٠١) محاولات لإدخاله مرة أخرى .



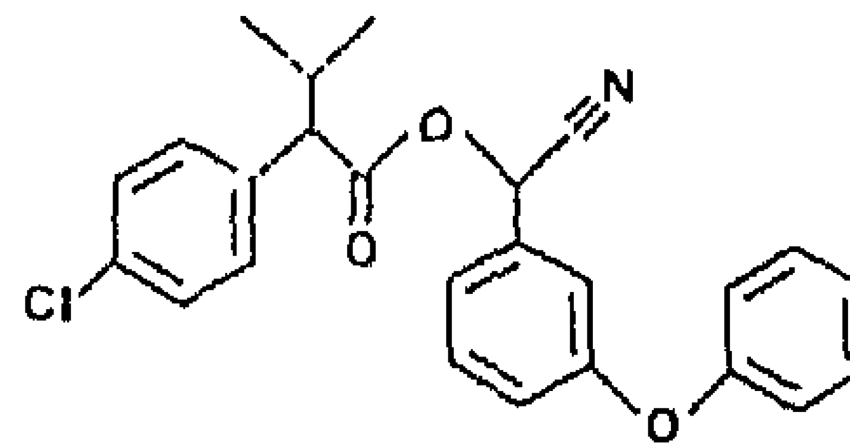
شكل (١-٦) : التركيب الكيميائى للمبيد الحشرى والأكاروسي " كلوروديميفورم "

نماذج المنتجات الطبيعية

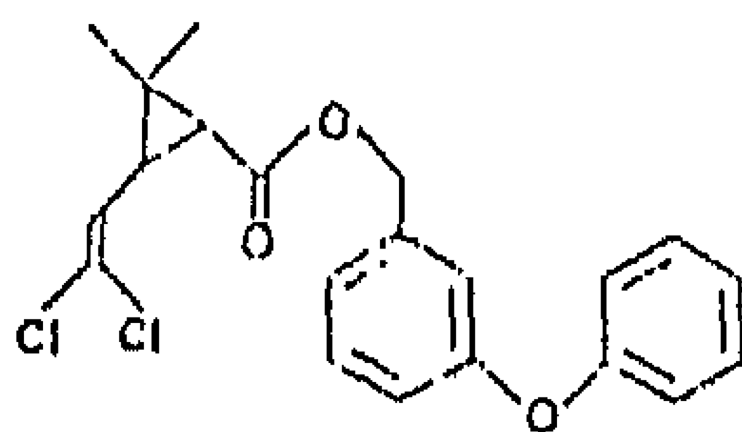
المنتجات الطبيعية من النباتات أو الحيوانات أو الميكروبات من المصادر العريضة للمـــواد ذات النشـــاط الحيوى والتى أخذت بشكل محدود فى نمذجة برامج تخليق المبيدات الحشـــرية والأكاروســـية وطـــاردات الحشرات . الكشف والاختراع لوسائل تحليل متقدمة ودقـــيقة مـــثل مقـــياس الكـــتلة ، الكروماتوجـــرافى السائل فائق المقدرة Hplc والرنين المغناطيســـى وغـــيرها ســـهلت مـــن تعريف المواد ذات النشاط الحيوى من مستخلصات المركـــبات الطبيعـــية. لقد تم وصف عدد من هذه المركبات المنمذجة بواسطة العالم الكبير Casida (١٩٧٦) . ممـــا لا شـــك فـــيه أن معظم واهم استخدامات النماذج الطبيعية من النباتات تأتت من استخدام مستخلصات أزهار البيرثروم والتى تعاظمت فى أوربا فى القرن التاسع عشر . تبعا للعالم أليوت (١٩٧٧) فان التطور فى البيرثريودات المخلقة أشتقت من البيرثرين ١ (الشكل ١-٧) وهو مبيد حشرى فعال ذات اختيارية على الثدييات ولكنه غير ثابـــت فى الضوء وقد أدى هذا الكشف الى الحصول على جيل من المركبات الثابتة شديدة الفاعلية ومن أهمها مركبات الديكامثرين والفينفاليرات (الشكل ١-٧) .



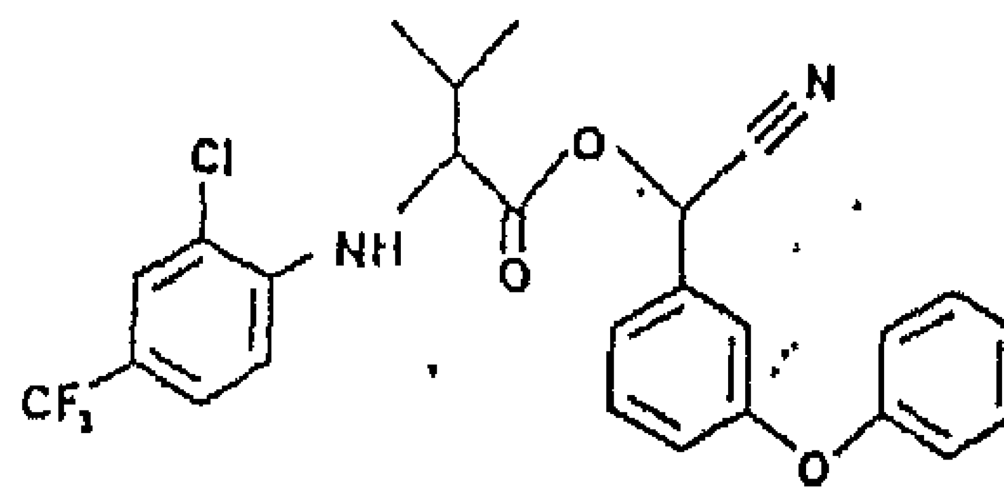
Pyrethrin I



Fenvalerate (S 5602)



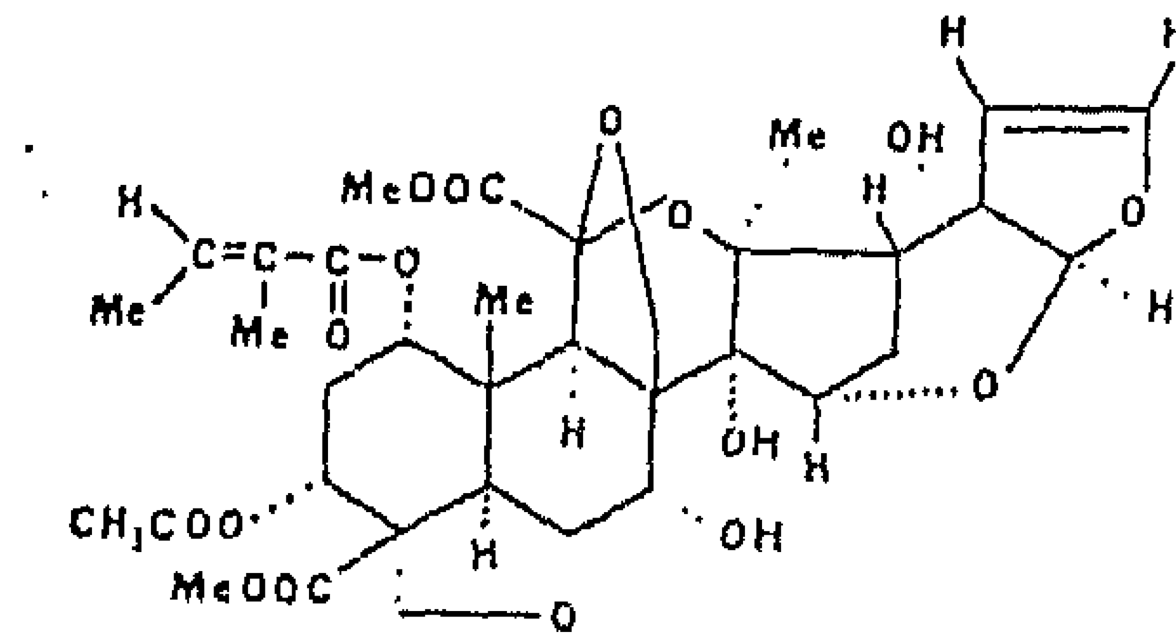
Permethrin (NRDC 143)



Fluvalinate (ZR 3210)

شكل (١-٧) : التركيب الكيميائى للبيرثريودات المخلقة

علـــى عكس البيرثرين (I) وما أستبعه من تخليق البيرثريودات المخلقة فان بعض المنـــتجات الطبيعية ذات النشاط الحيوى فى غاية التعقيد من حيث التخليق . من أمثلة هذه المركبات المادة الطاردة للحشرات آكلات النباتات والتى تستخلص من بذور أشجار التوت الصـــينى Media azadirachta . لقـــد استخدم المستخلص الخام من أجزاء أشجار النيم استخدم كمانع تغذية فى الهند (Tilak ، ١٩٧٧) . لقد وجد الباحثان Gill and Lewis (١٩٧١) أن الأزاديريختيـــن المعـــزول مـــن أشجار النيم Lilac neem كانت تنتقل فى النـــباتات ممـــا يحقـــق تأثير جهازى طارد للحشرات مثل الجراد الصحراوى . لقد أمكن تعريف التركيب المعقد للأزاديرختين من مستخلص الورقة كما فى الشكل (١-٨) .

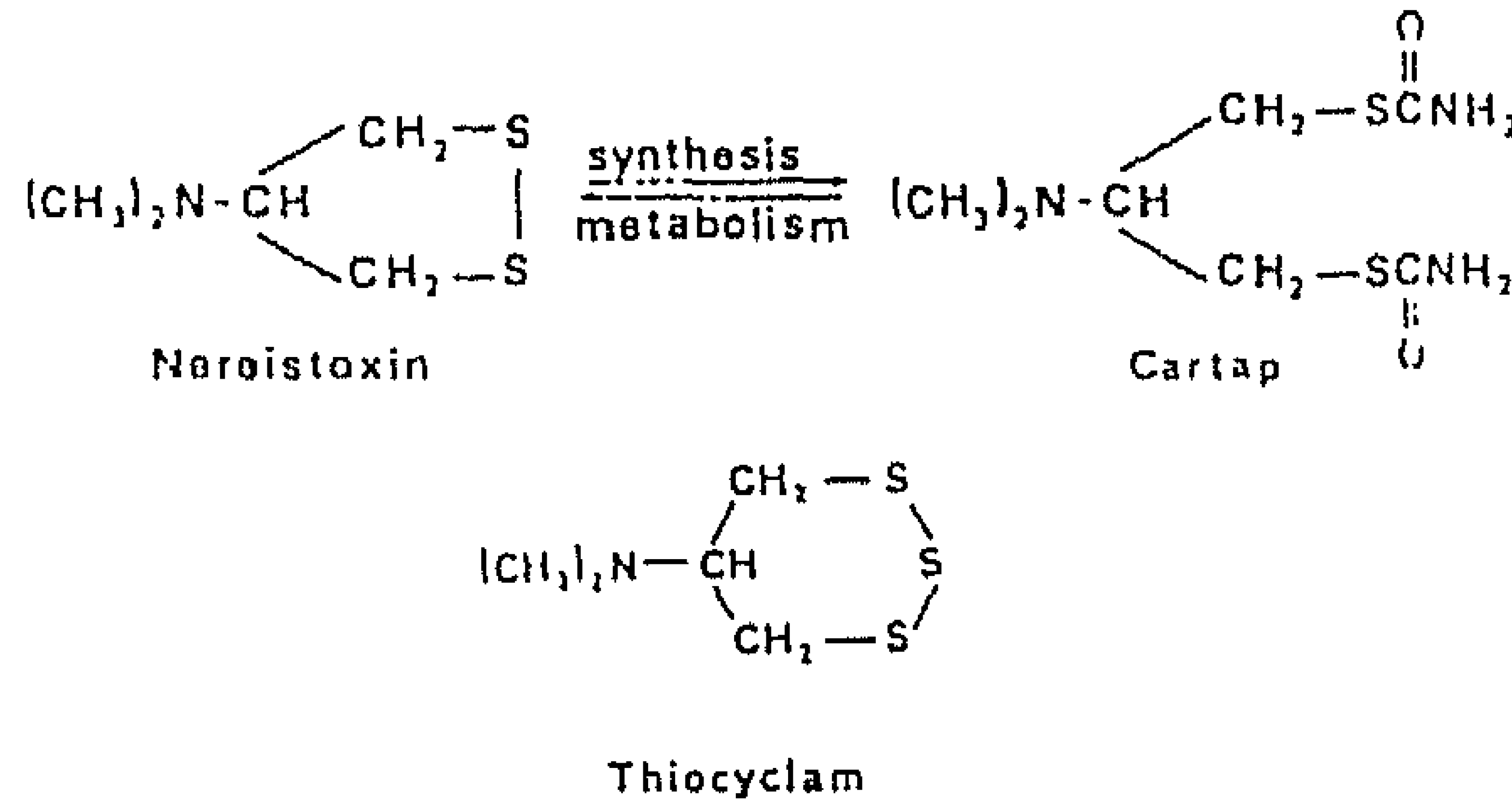


شكل (١-٨) : تركيب الأزاديرختين الطارد للحشرات آكلة النباتات

بالـــرغم مـــن أن الفيزوستجمين أتخذ كنموذج لتخليق المبيدات الحشرية الثابتة من مجموعـــة ن- ميثـــيل كاربامـــات وغـــيرها من الكاربامات الجارى استخدامها حاليا مثل الكاربـــاريل والالديكـــارب وكذلـــك الكاربوفيوران والتى يفضل ويعضد تخليقها من خلال الاقـــترابات التجريبـــية . لقـــد تم تخليق الكالويد النيكوتين كمبيد حشرى فعال ولكن بسبب الســـمية العالـــية على الثدييات والبيئة فقد انخفض تطويره عندما تم الكشف عن المبيدات الحشـــرية المخلقـــة الجديـــدة . عندما قام بعض العلماء باستخدام نموذج النيكوتين لتخليق مركبات جديدة لم يحالفهم النجاح .

لقـــد تـــم عـــزل مركب Nereistoxin من القوقع البحرى Lumbriconereis heteropoda وثبت أهميته كنموذج فى تخليق الثيوكاربامات الفعالة كمبيدات حشرية ضد حشـــرات الأرز وكذلـــك مبـــيد الكارتـــاب الموضحة فى الشكل (١-٩) . يعمل الكارتاب كمركـــب يســـد الاتصال العصبى بشكل عكسى بطريق يشابه ما يحدث مع النيكوتين . لقد

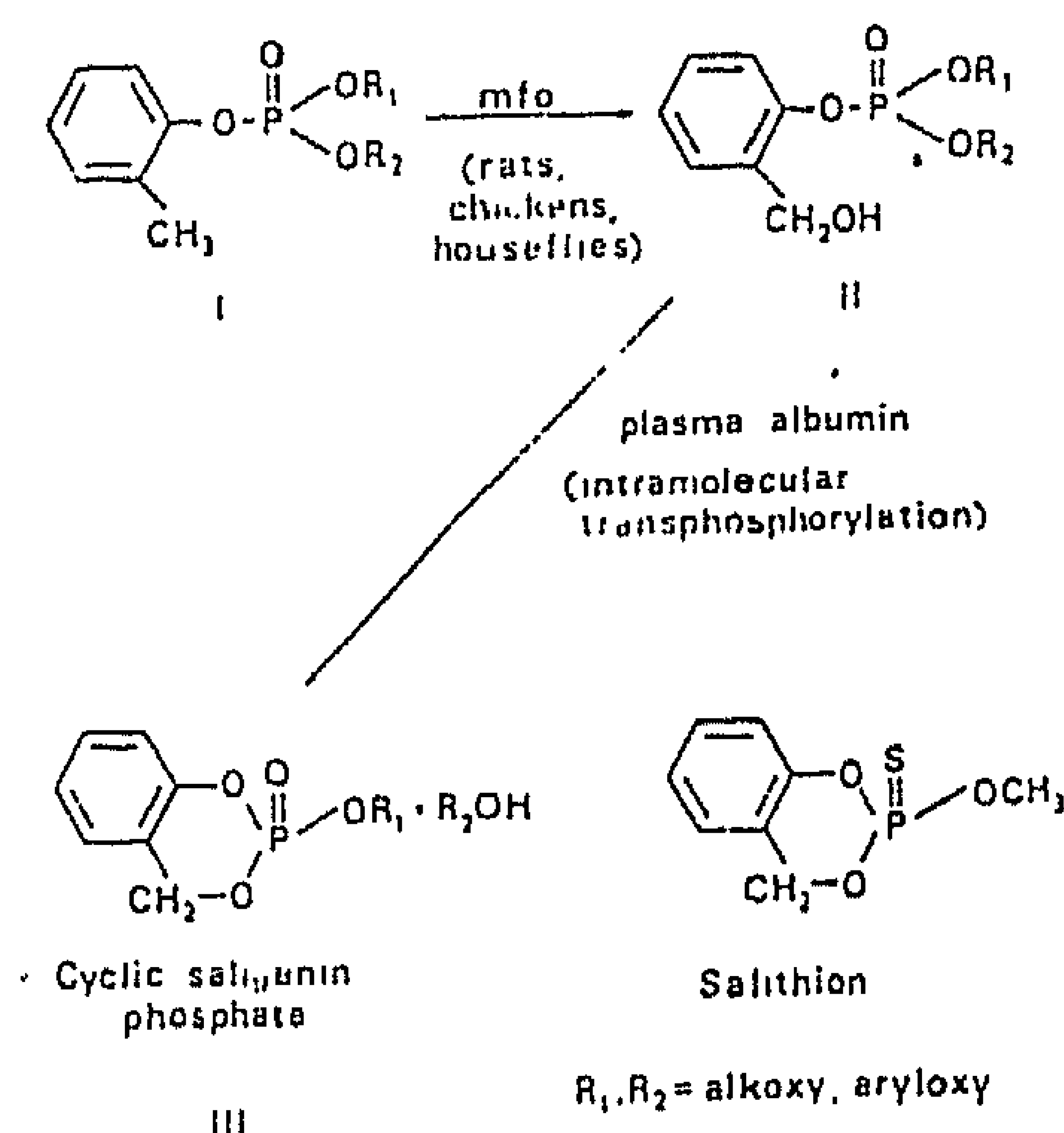
وجد أن الكارتاب يمثل فى داخل جسم الكائن الحى الى نيريستوتوكسين أو ديهيدرونيريستوكسين (Caside ، ١٩٧٦) . لقد أدى هذا الكشف الى تعظيم هذا النموذج " الكارتاب " الى النشاط فى تخليق مركبات جديدة فعالة ضد العديد من الآفات الحشرية .



شكل (١-٩) : النيرسيتوكسين ومشتق البيس ثيوكاربامات الكارتاب

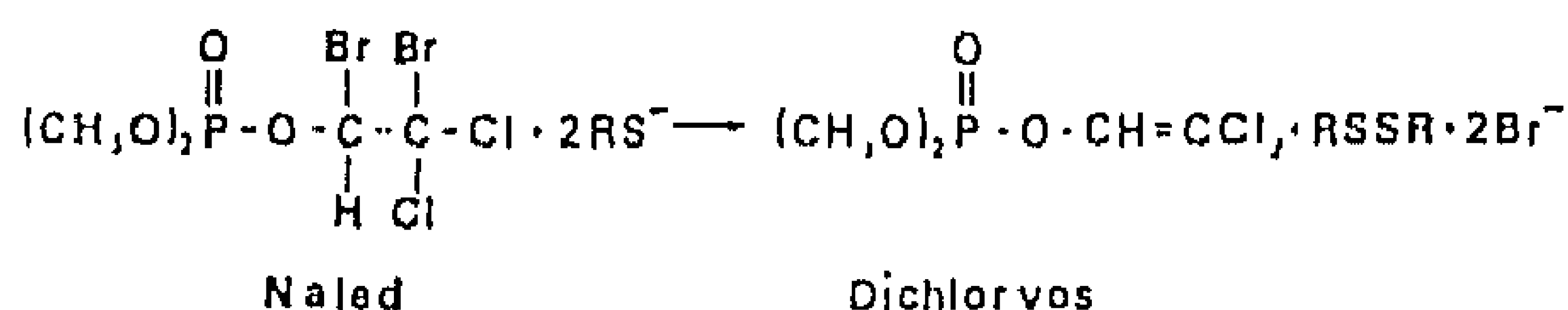
العوامل والاقترابات البيوكيميائية التى تحفز عمل تحويرات فى المبيدات الحشرية المعروفة

من المصادر الهامة والمبشرة ناحية تصميم مواد عالية الفاعلية كمبيدات حشرية تلك التى يتحصل عليها من الدراسات الخاصة بالتمثيل وغيره من النواحى البيوكيميائية فى الكائنات الحية ومن النظم الانزيمية المعزولة . هذا هو السبيل للحصول على تراكيب جديدة فعالة لمبيدات حشرية جديدة لم تكن فى تصور أو حسبان رجال تخليق الكيميائيات . من الأمثلة الواضحة التى ظهرت مبكراً عن التنشيط البيوكيميائى ودوره فى الحصول على مبيدات حشرية جهازية محسنة ضد الحشرات والأكاروسات ومثال ذلك التطوير التجارى لمركب أوكسى ديميتون ميثيل الواسعة الاستخدام فى مكافحة حشرات الموالح . المبيد الحشرى الفوسفورى الحلقى المسمى " ساليثيون Salithion " اكتشف خلال دراسات التمثيل لبعض السموم العصبية الفعالة خاصة التراى – أورثو – تولويل – فوسفات (TOCP) (ETO ، ١٩٧٤) . فى وجود انزيمات الميكروسومات التأكسدية (mfo) يتحول مركب TOCP الى نواتج التمثيل I , II (الشكل ١-١٠) . ناتج التمثيل II يتعرض الى فسفرة جزيئية وتساعد بواسطة البيومين البلازما لتكوين مثبط قوى للكولين استريز غير العصبى وهو استر الفوسفات الحلقى ساليجينين والذى طور كمبيد حشرى فى اليابان .



شكل (١-١٠) : إعادة التنسيق التمثيلى لفوسفات ساليجينين الحلقية تراى أوكسى — توليفوسفات

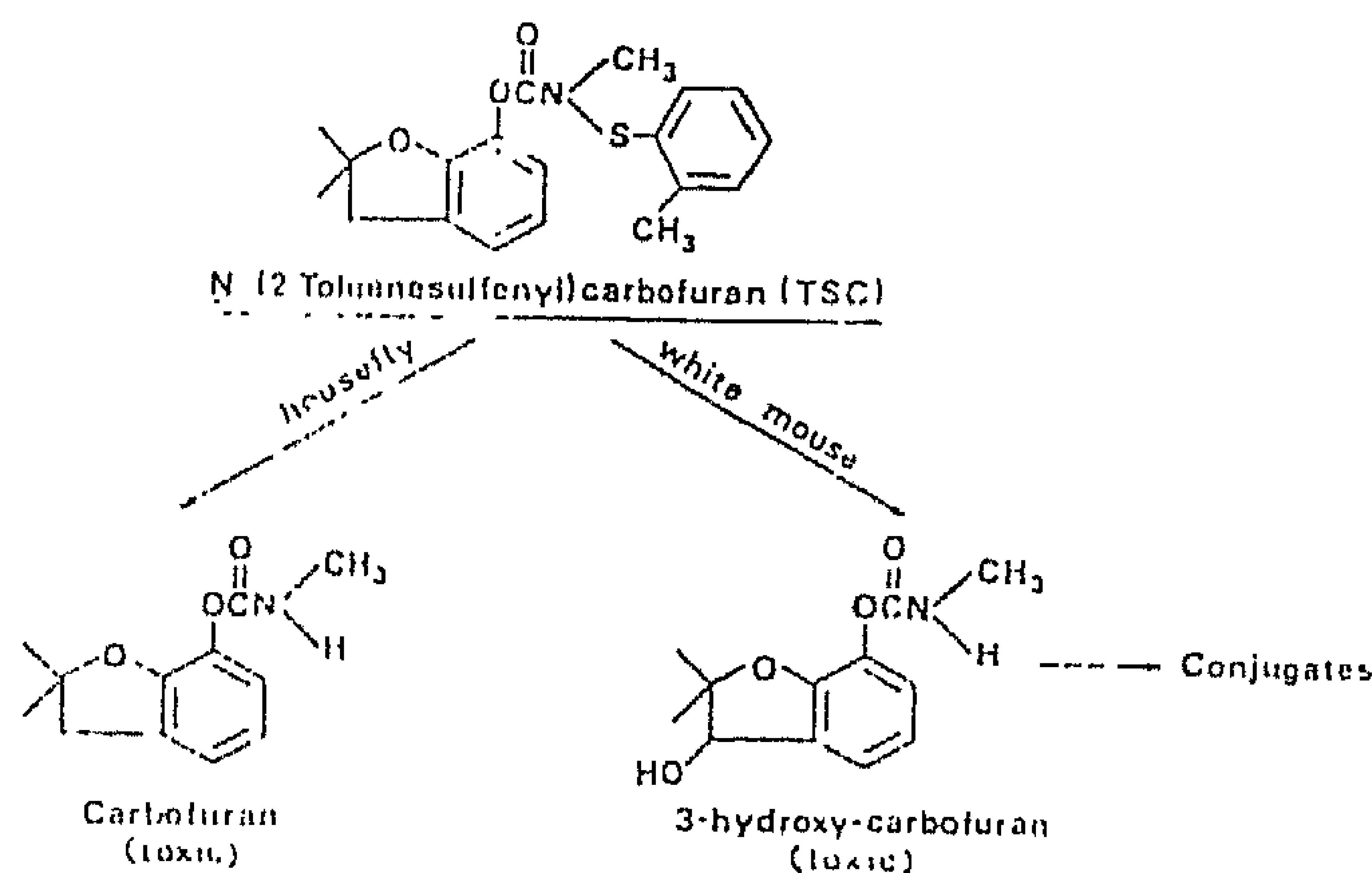
فى حين أن معظم تفاعلات التنشيط الحيوى للمبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية تأكسدية فان التفاعلات مع مجاميع الثيو الداخلية مثل الجلوتاثيون (GSH) قد تنتج مركبات نشطة كما فى حالة فقد البروم debromination للمبيد الحشرى وتحوله الى الدايكلوروفوس (الشكل ١-١١) وهو شديد السمية بشكل اختيارى أو مؤقت .



شكل (١-١١) : تفاعل مركب naled مع مجاميع الثيول والتحول الى الدايكلورفوس (Eto ، ١٩٧٤)

المبيدات الحشرية من إسترات المركبات الفوسفورية العضوية التى تحتوى على مجاميع ن- الكيل يتعرض لتفاعلات الأكسدة وفقد ن – الكيل والتى تحدث بواسطة انزيمات الأكسدة (mfo) . لقد أشار الباحثان Menzer & casida (١٩٦٥) أن المبيد الحشرى دايكروتوفوس يتعرض لفقد ن- الكيل فى الحيوانات والنباتات ويعطى مركب وسط ميثلليول ثم مشتق أحادى الميثيل وهو مبيد حشرى فعال هو المونوكروتوفوس (

النوفاكرون والذى استخدم بشكل واسع فى مزارع القطن) من الدراسات والمعرفة الخاصة بمســارات تمثــيل المبــيدات والسمية الاختيارية أمكن وضع تصورات عملية عن تحفيز الــنواحى البيوكيميائــية فى تخليق المركبات الجديدة الفعالة ضد الآفات . لقد نجح الباحث Fukuto ومعــاونوه فــى الاستفادة من هذا المفهوم مما مكنهم من الحصول على مبيدات حشــرية من مجموعة الكاربامات وبعد ذلك استغلوا نفس المفهوم فى تحوير هذه المركبات لتقليل السمية وتعظيم الاختيارية وكللت مجهوداتهم بالنجاح فى الحصول على مبيدات آمنة مــن مجموعة ن- ميثايل كاربامات . الآمان هنا يتأتى من منطلق الاختلافات فى مسارات التمثيل فى الحشرات والثدييات والتى أمكن تحقيقها من خلال تحوير المركب الأصلى عالى الســمية . فــى هذا الاتجاه فان مشتقات ن- أريل سلفينيل للكاربوفيوران (TSC كما فى الشــكل ١-١٢) حــافظ على صفاته كمبيد فعال ضد الحشرات على الذباب المنزلى ولكن سميته على الثدييات قلت بشكل متميز بالمقارنة بالكاربوفيوران . إحلال بروتون النتروجين بالشق أريل سلفينيل قلل من السمية على الجرذ الأبيض بمقدار ٥٠ مرة أقل .



شكل (١-١٢) : خطوات التمثيل المسئولية عن السمية الاختيارية لمركب TSC على الثدييات والحشرات (مأخوذة من FuKuto ، ١٩٧٦) .

كمــا هو واضح فى الشكل (١ – ١٢) فان ناتج التمثيل الرئيسى لمركب TSC فى الذبــاب المنزلى هو الكاربوفيوران بينما فى داخل جسم الجرذ فان شق أريل سلفينيل يعمل كعــامل الفرصــة أو المســاعدة " Opportunity factor " حيث يسمح بتكوين المشتق المحــتفظ بســميته ٣- هيدروكســى كاربوفيوران والذى سرعان ما يحدث له اشتقاق ثم إخراج. لقد أمكن الحصول على طرز جديدة من المبيدات من خلال الدراسات البيوكيميائية . من أفضل الأمثلة ما حدث فى مجال مبيدات الحشائش . لقد أعتبر السلفوكسدة الشق إس-

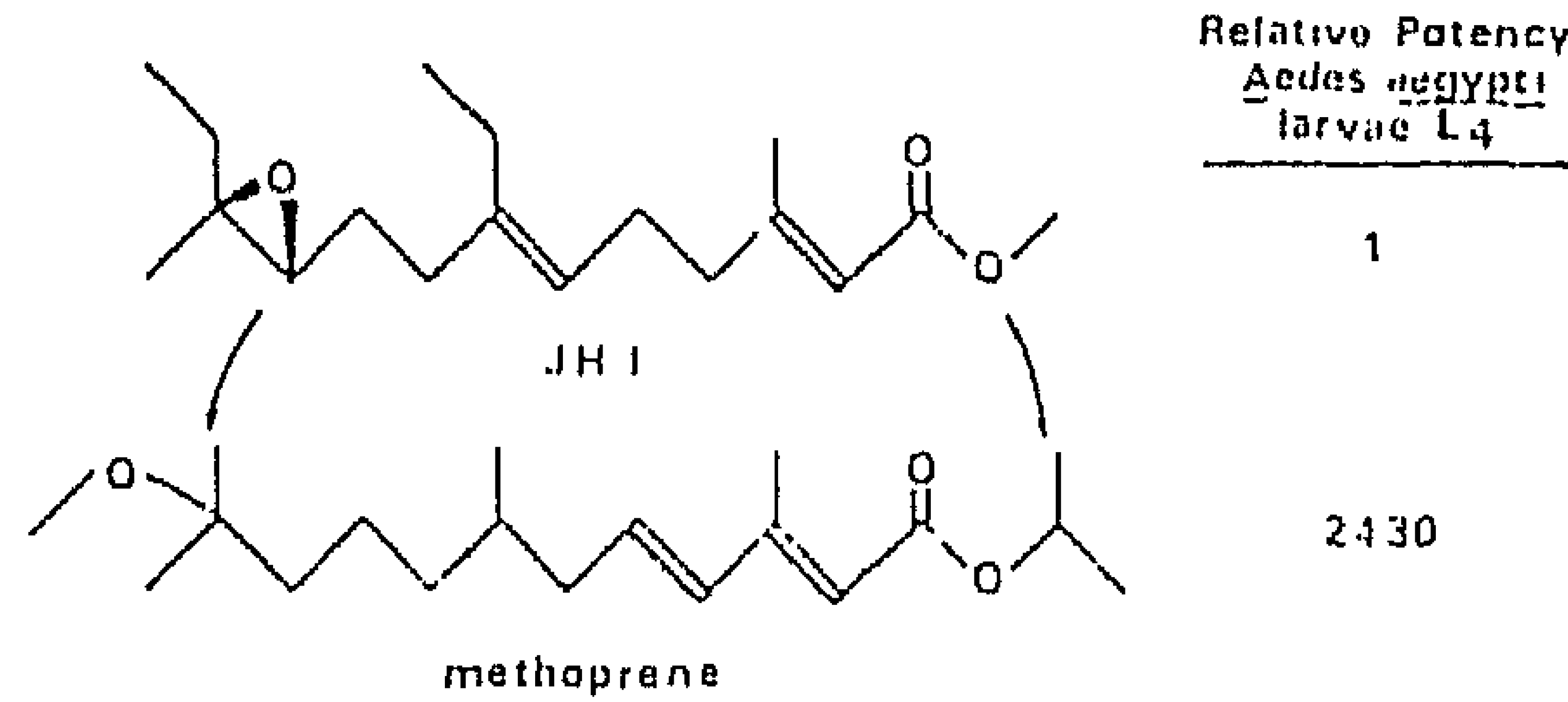
الكيل لمبيدات الحشائش من مجموعة الثيوكاربامات بمثابة التفاعل الكيميائى غير المسبوق وغير المستحق بسبب عدم ثبات السلفوكسيد الناتج . من ناحية أخرى أشار Hubbell and Casida (١٩٧٧) الـــى إمكانية تكوين سلفوكسيدات الثيوكاربامات من الكبريتدات المقابلة فى الجرذان والذرة . انزيمات التأكسد الميكروسومية تساعد وتحفز هذه الأكسدة . لقد أشار البحاث أن هذه السلفوكسيدات للثيوكاربامات فعالة كمبيدات حشائش ذات اختيارية واضحة وكل مركب له خاصيته الذاتية فى التأثير كمبيد حشائشى .

التخليق الحيوى العقلانى والتفرقة بين كفاءة المركبات

لا جدال فى أنه لا يمكن الحصول على مركب جديد قاتل للحشرات أو أى مادة ذات تأثـــير مؤقـــت فى إيقاف نمو الحشرات " insectostatic " فى غياب الاهتمام والحماس العلمى من خلال ما يعرف بالاقتراب الحيوى العقلانى " biorational approach " . لقد أدلـــى العديـــد من البحاث بدلوهم فى مفهوم العقلانية الحيوية ولم يظهر أى تعريف يشفى غلـــيل مـــن نـــادوا بهـــذا الاقتراب . يبدو أن التعريف الشخصى الذى صرح به الباحث G.Henrick هـــو الأكـــثر ملائمـــة وقبول " تقدم المركب الكيميائى نحو اختراق النظام البـــيولوجى أو البيوكيميائى " وبالإنجليزية " Chemical Follow-up to a biological or biochmical breakthrough " . تقع صعوبة التعريف والاتفاق على هذا المفهوم فى حقـــيقة وجـــود القليل من الأمثلة عن الاكتشافات الحيوية العقلانية . ربما يكون من أقرب الأمـــثلة اكتشاف منظمات النمو الحشرية (IGR's) والتى تحاكى فعل هورمونات الحداثة فى الحشرات .

الاخـــتراق الكيمـــيائى على الاكتشافات الحيوية مع الارتباط بطرق التقييم الحيوى الجديـــدة أدت الـــى اكتشاف قسم فعال من منظمات النمو الحشرية المشتقة من الفارينسين وهـــى فى الغالب تمثل بمركب الميثوبرين (الالتوسيد) . الاشتقاق الكيميائى بين الميثوبرين وهورمـــون الحداثـــة I (JH –I) والكفـــاءة النسبية على الحشرات خاصة يرقات بعوض الايـــيدس موضـــحة فى الشكل (١-١٣) . يلاحظ التحسين الملحوظ فى نشاط الميثوبرين الحـــادث من التخليق الكيميائى المناسب الذى تضمن إحلال ١٠ ، ١١ إيبوكسيد بمجموعة الميثوكسيل الرباعية وإدخال نظام الاستر داى اتيويك ٤,٢ (Siddall ، ١٩٧٧) .

مـــن بيـــن آلاف عديـــدة من منظمات النمو الحشرية التى خلقت فى سبعة معامل صـــناعية وجـــد الميثوبرين فقط وأحد مشتقاته الكينو برين طريقهما الى مستوى التسويق التجارى .لقد تم تسجيل وتسويق وبيع منظم النمو الحشرى ميثوبرين للأغراض التالية :



شكل (١-١٣) : التراكيب الكيميائية لمنظم النمو JH-I والمثيوبرين والكفاءة النسبية ضد يرقات العمر الرابع لبعوض الأيدس ايجيتى (مأخوذة من Siddall ، ١٩٧٧) .

١- مكافحة يرقات البعوض فى المياه الجارية والراكدة .

٢- مكافحة الذباب فى سباخ الحيوانات .

٣- مكافحة خنفساء وفراشة السجائر .

٤- زيادة إنتاج الحرير فى دودة الحرير .

تطور الحصول على منظمات نمو حشرية جديدة محدود بشكل غريب بسبب ارتفاع التكاليف وقلة ثبات هذه المركبات فى الحقل وضرورة التطبيق خلال توقيت حرج علاوة على نقص الثبات الحقلى كما سبق القول . لقد كانت هذه الأسباب سبب الإحباط الذى اعترى العديد من البحاث الذين نجحوا فى الكشف عن هورمونات حداثة ممتازة فى المعمل (Stnel ،١٩٧٥) . مع بداية السبعينيات حدث تقدم كبير فى هذا المفهوم حيث اتضح أن الكشف عن مضادات هورمون الحداثة أكثر أهمية وفاعلية بالمقارنة النوع التقليدى من منظمات النمو الحشرية بسبب توقع أن كل الانسلاخات المبكرة فى دورة حياة الحشرات تكون حساسة وكذلك لأن هورمونات الحداثة تعمل على معظم أطوار الحشرة فيما عدا قبل العذراء .

لقد جاء الاختراق الكبير لهذا الاقتراب العقلانى من خلال اكتشافات Bowers , Ohto , Cleere & Marseha (١٩٧٦) حيث تم عزل مركبات chromenes ، بريكوسين I ., II من نبات Ageratum houstomat والتى تحفز حدوث تشوه فى التطور والتعقيم فى العديد من حشرات نصفية الأجنحة . هذه التأثيرات يمكن أن تعكس من خلال المعاملة الخارجية بهورمونات الحداثة الطبيعية أو منظمات النمو الحشرية ذات النشاط على الحداثة . بالرغم من الدراسات المكثفة العقلانية الاقتراب الحيوى فى العديد

من المعامل البحثية والصناعية إلا أن مردوداتها كانت قليلة للغاية من حيث عدد المركبات المبشــرة ذات النشـــاط الحـــيوى . من بين المركبات الواعدة مشتق ٦- مثيوكسى -٧- ايزوكســـى -٢,٢- دايمثـــيل كروميـــن (بريكوسين III) والتى تعدت كفاءة سبعة أمثال البريكوســـين II على بق حشيشة أم اللبن . التركيب والكفاءة النسبية كمضادات الهورمون الحداثة للبريكوسينات الطبيعية (I , II) ومشتقاتها المخلقة والبريكوسين III موضحة فى الشـــكل (١-١٤) . بالرغم من محدودية الفاعلية لهذه المركبات إلا أنها محط أنظار العديد من البحاث فى توجية الحصول على تراكيب جديدة ذات نشاط حيوى .

Precocious Metamorphosis in Oncopeltus fasciatus

	Relative Potency (0.4 µg/cm²)
Precocene I	0
Precocene II	100
	700

شـــكل (١-١٤) : الكفاءة النسبية للبريكوسين I , II والايزوكس بريكوسين فى تقليل تطور يرقات العمر الثانى لحوريات بق حشيشة اللبن .

لقـــد أدى الكشـــف عن كفاءة مانعات الانسلاخ دايفلوبنزيرون وغيره من مشتقات البـــنزويل فينـــيل يوريـــا وما استتبع ذلك من دراسات عن كيفية إحداث الفعل الى تعظيم الاســـتفادة مـــن اقـــتراب التخليق الحيوى العقلانى المخطط لعدد من المركبات فيما يعرف بمثبطات تخليق الكتين .

REFERENCES

Adam, A.V. (1977). Pesticide development and needs in developing countries Proc. Int. Congr. Ent. 15th, Washington DC. pp. 741-746.

Ayers, J.H., Ernest R.K. and Johnson O.H. (1977). Pesticide industry overview, In Chemical Economics Handbook 573, 1000A 573, 1006A. Stanford Research Institute, Menlo Park, Califronia.

Bowers W.S. (1977). Anti juvenile hormones from plants: chemistry and biology activity. In Study Hech on Ntural Products and the Protection of Plants - October 18-23, 1976, Pontificae Academia Scientidrum Scripta Vario fed Marini-Bettolo G.B), pp. 129, 124, Vatican City: Elsevier, New York.

Bowers W.S., Obta T., Cleere J.S. and Marsella P.A. (1976). Discovery of insect anti-juvenile hormones in plant Science, NY 193, 542-547.

Brannholtz J.T. (1977). Pesticide development and the chemical manufacturer P{roc. Int. Congr. Ent. 15th, Washington, DC. Entomol Soc. Am., College Park, MD, pp. 747-755.

Casida, J.E.)1976). Prospects for new types of insecticides In the future of insceticides: Needs and Prospects (eds. Metcalf R. I. and M. Kelvey J.J. Jr.) pp. 349-366. John Wiley and Sons, New York.

Casida, J./E. Gray R.A. and Tilles H. (1974). Thiocarbamate sulfosides: potent, selective and biolegradable herbicides Scienc,e NY, 184, 573-574.

Djerassi C. Shih-Coleman C. and Dickman J.D. (1971). Insect control of the future operational and policy aspects. Science, NY, 186, 596-607.

Elliot M. (1977). Syndthetic pyrethroids In Synthetic Pyrethroid, ACS Symp Ser. No. 42 (ed. Elliot M.) pp. 1-28, Amercian Chemical Society, Washington, DC.

Elliot M and Janes N.F. (1978). Synthetic pyrethroids a new class of insecticdes. Chem. Soc. Rev. 1, 473-505.

Eto, M. (1974). Organophosphorus Pesticies: Organic and Biological Chemistry, CRC Press, Cleveland, 387 pp.

Gill J. and Lewrs C.T. (1971). Systemic action of an insect feeding deterent. Nature, Lond. 232, 402-403.

Haller H. (1972). History of pesticides. In Industrial Production and Formulation of Pesticides in Developing Countries, ID/75, Vol. 1, pp. 23-24. UNIDO, Vienna, UN, New York.

Hollingworth R.M. (1975). Strategies in the design of selective insect toxicants. In Pesticide Selectivity, (ed. Street J.G.), pp. 67-111. Marcell Dekker, Inc. New York.

Hubbell J.P. and Casida J.E. (1977). Metabolic fate of the N.N-dialkylearhamoyl moirty of thiocarhamate herbicides in rats and corn. J. Agric. Food Chem 25, 404-413.

Lund A.F., Hollingworth R.M. and Murdock I.I. (1979). Formamidinr pesticides: a novel mechanism of action in lepidopterous harvae. In Advanes in Pesticide Science, Vol. 3 (ed. Geissbuhler H.) pp. 165-169. Pergamon Press, Oxford.

Menn J.J. (1980). Contemporary frontiers in chemical pesticide research J. Agric. Food Chem. 28, 2-8.

Menn. J.J. and Pallos F.M. (1975). Development of morphogenetic agents in insect control. Environ. Letters 8, 71-88.

الفصل الثانى
الابتكار فى كيمياء المبيدات الحشرية
أولا : مفاهيم ونماذج التخليق

مقدمــــــة :

الغرض الأساسى للصناعات الزراعية وبحوثها هو الكشف وتطوير منتجات متميزة ومناسبة والتى تتطلب نواحى كثيرة أو قليلة من الابتكارات . يشترك فى هذه العملية العديد مـن فـروع المعرفة والعلوم الأساسية (التخليق – البيولوجى – الكيمياء الحيوية ...) . لايمكـن تحقيق نجاح فى الحصول على منتجات جديدة من هذه الاقترابات ومن تعاون بين هـذه الفـروع . الشـكل (١–٥) يوضح بعض الأنشطة المتداخلة بشكل كبير بين العلوم المخـتلفة . تمـثل الـبحوث الصناعية نصيب الأسد فى اقترابات الزراعة للحصول على الكيميائـيات الزراعية بما فيها المبيدات . لقد وصل الانفاق على هذه البحوث حوالى ٥% مـن السوق العالمى للمبيدات بمعنى ١,٣٥ مليار دولار للبحوث فقط . كما سبق القول فان الوضـع الحـالى يشير الى تعظيم دمج الشركات حتى الكبيرة معا فى كيانات كبيرة بسبب خطـورة الاسـتثمار وتغيير الاتجاهات العالمية فى مكافحة الآفات اعتماداً على اقترابات حديثة بخلاف المبيدات التقليدية .

البحوث الكيميائية	البحوث البيولوجية	البحوث الأساسية
• التخليق	• طـرق اختـبارات الـتفرقة بيـن كفاءة وأداء المركبات .	• الكيمياء الحيوية
• تعريف التركيب	• التفرقة أو الغربلة	• كيفية إحداث الفعل
	• المواد الحيوية	• سلوك الآفة

شكل (١–٥) : البحوث فى مجال وقاية النباتات فى النواحى الكيميائية والبيولوجية والأساسية

الـبحوث تجرى فى معامل مرجعية متقدمة فى الشركات الصناعية العملاقة التابعة للقطـاع الخاص أو فى القطاع الحكومى وهذا نادر جدا بسبب ضخامة وخطورة الاستثمار اللهـم إلا فى المعاهد البحثية التى تمولها الدولة كما فى معامل أكاديمية البحث العلمى فى مصـر أو فـى الجامعات علاوة على الهيئات الدولية (لا أعرف مثل هذه الهيئات ...) . المشـكلة فى القطاع الحكومى والجامعات وهى حكومية كذلك أن حقوق الملكية فى الدول

النامــية مثلــنا تائهة والموقف غير واضح . مثال ذلك إذا تم الكشف عن مركب جديد فى معــامل هــذه الجهات عن تكون الملكية والحقوق ؟ هل للباحث الذى نجح فى الكشف عن المركــب وفــى الغالب لا يعمل منفردا وإنما يستفيد ويستغل إمكانيات الجهة الحكومية أم للحكومــة ؟ فــى الغالــب يلجــأ الباحث الى بعض الشركات العالمية خفية عن الجهة أو المؤسســة التى يعمل فيها طمعا فى المال والكسب الشخصى بعيدا عن مصلحة الدولة من المثــير للدهشــة أن معظــم المركبات الجديدة خاصة منظمات النمو الحشرية والاتجاهات الحديثة تخلق بشكل كبير فى معامل الشركات الصغرى فى الدول المتقدمة كاليابان وجنوب شرق آسيا .

إذا استعرضــنا معــدل الاختراعات الجديدة فى مجال المبيدات الحشرية ومنظمات الــنمو الحشرية خلال أربعين عاما يتضح أن العهد الذهبى بدأ مع اكتشاف الددت وتتابعت الاكتشــافات وبــدأت حقبة اكتشاف المبيدات الفوسفورية العضوية بداية بالباراثيون . بناء على كيمياء هذه الاتجاهات تم تطوير العديد من المنتجات مما جعل الفترة من ١٩٦١ –= ١٩٧٠ من أكثر الفترات نجاحاً . لقد أتفق على أن الاختراعات التى يمكن وصفها بالجديد ١٠٠% مــن حيــث الفاعلية الكبيرة والاختيارية نادرة تماماً . الكوروديميفورم (١٩٦٧) والدايفلوبنزيرون (١٩٧٢) والبيرثريودز (١٩٧٢) . استثناء من هذه الاقترابات . بعد عام ١٩٧١ زاد منحنى الابتكار والاختراع لمركبات جديدة وبعد ذلك تناقص اضطراد المستوى بســبب تصــعيب متطلبات التسجيل . بالرغم من ذلك حدث اندفاع وزيادة رهيبة فى سوق المبيدات حتى وصلت لما يقرب من ٢٧ بليون دولار أمريكى فى عام ٢٠٠٠ .

مفاهيم التخليق

هــناك طرق عديدة تقود الى الابتكار أو اختراع مركبات جديدة ولكن يجب التفرقة بيــن عمليــتان : الــتى تقود للكشف أو الاختراع finding وتلك التى تقود الى الملائمة optimization بــادىء ذى بــدأ دعونا نحاول تعريف الاصطلاح يقود Lead أو هيكل القــيادة Lead structure بالــرغم مــن أن كــل كيميائى أو رجل البيولوجى أو كلاهما يســتهدفان بالضرورة ايجاد مركب ذات تركيب كيميائى غير معقد كثيرا ولكنه يحقق الحد الأدنى من النشاط كما يكون ملائما لبرنامج التحوير الكيميائى حتى يصبح مركب مناسب (هــذا مــا نقصــد به الملائمة) . الكشف الجديد new lead يعنى المركب ذات التركيب المعرف والذى لا يعرف الكثير عن النشاط البيولوجى . هناك طرق عديدة ممكنة للحصول علــى الكشــف الجديــد . ثلاثة من هذه الطرق موجودة فى الشكل (١–١٦) وهى توضح نوعــية الــبحوث التى أجريت فى الاتجاهين الأساسيين للكشف الجديد وجعل المنتج ملائم حتى يصل للمرحلة النهائية .

قيادة الكشف الجديد ← قيادة الموائمة أو الملائمة ← المنتج

- الاختبارات العشوائية للتفرقة
- الاختبارات الشاملة للتفرقة
- نماذج المركبات الطبيعية
- تصميم النظم البيوكيميائية

- تحويرات التركيب الكيميائى
- النماذج الرياضية
- علاقات أخرى عن التركيب والنشاط

شكل (١-١٦) : مفاهيم تخليق المركبات ذات النشاط الحيوى

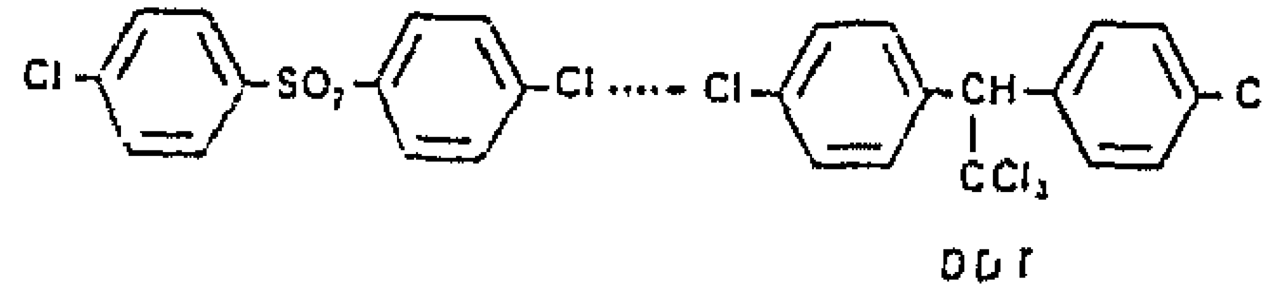
ليكن معلوما أن عدم القدرة على التنبؤ بالتراكيب ذات النشاط الحيوى شائعة مع جميع القائمين بالتخليق والحصول على المركبات الجديدة مع جميع الاتجاهات والاقترابات. هذه الطرق فى الحقيقة تخضع لكثير من التخمينات وفراسة وخبرات الباحث . على عكس قيادة الكشف الأول فان موائمة الكشف تمثل اقتراب موجه أقرب للنجاح . الآن جاء الدور على الاستعراض المختصر لقيادة الكشف عن المركبات الجديدة من خلال الاقترابات الحديثة .

اختبارات التفرقة العشوائية Random Screening

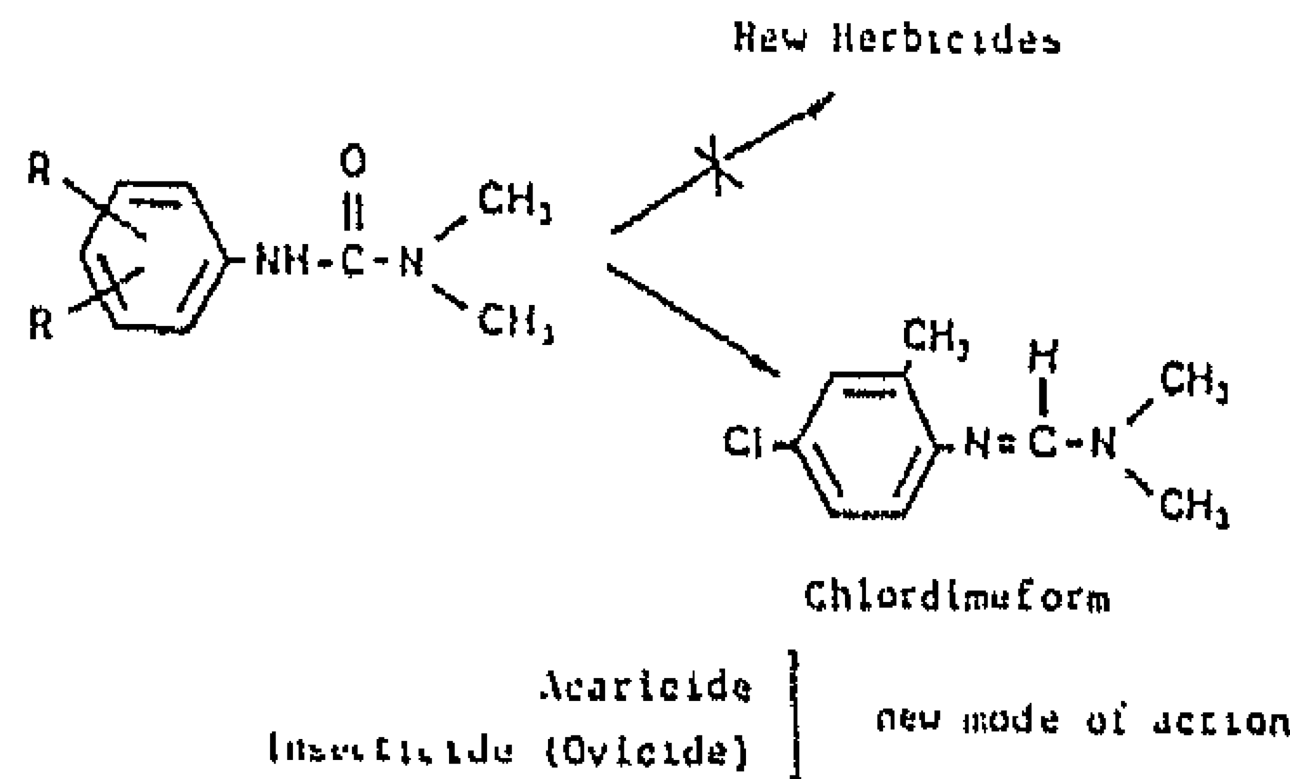
التفرقة العشوائية بالمفهوم المعروف تعنى التقييم الحيوى للمركبات الكيميائية التى لاترتبط بأية علاقات مع المبيدات المعروفة . هذه هى الطريقة المفضلة فى الحصول على مبيدات جديدة من خلال البحوث وقد كان من نتائجها المثيرة الكشف عن الددت (الشكل ١-١٧) . لقد كان المركب البادىء والقيادى ٤،٤- دايكلورودا يفينيل سلفون (I) والذى أظهر نشاط ضد فراشات السجاد . من رؤى الكيميائى فان هذا التركيب ذات جناحان وجزء أبسط يسمح بإجراء تحويرات . لقد أدت هذه الفرضية الى الحصول على الددت . الاكتشافات لاتحدث دائما بسهولة من جراء اقتراحات مهما كانت دقتها ومصداقية توقعها . على وجه الخصوص فان اختيار المركب الدليل من بين العديد من الاحتمالات فى غاية الأهمية والحساسية بسبب ضرورة اتخاذ راى متوازن عن الكفاءة الحيوية ومقدرة المركب من الناحية الكيميائية . الاختبارات العشوائية للحكم على كفاءة المركبات لا تجرى منذ وقت طويل مع بحوث المبيدات خاصة الحشرية بسبب ضآلة فرص النجاح . قد يكون من المفيد اللجوء إليها مع غيرها من الطرق التى تقود الى الكشف عن مركبات ذات نشاط بيولوجى غير متوقع وتكون هى البداية .

التفرقة الشاملة Allround screening

علـــى عكس التفرقة العشوائية فان اختبارات التفرقة الشاملة تجرى على المركبات فقـــط الـــتى خلقـــت لغرض معين (تخليق موجه) . فى هذه الحالة يجرى التقييم فى كل المجـــالات والأنشطة ولا يكون مفيدا على نشاط واحد متوقع . هذا الأسلوب بدأت جذوره مـــن الخبرات الواسعة فى الصناعة والبحوث والتى تعظم فى حالة اكتشاف أن المركب له صـــفات مدهشـــة تختلف عن المركبات المتاحة . لا يكون مستغربا أن هذه التراكيب غير المســـبوقة تمـــثل بدايـــة النجاح لإيجاد قسم جديد من الكيميائيات الزراعية . هناك مثالان مشهوران شاهدان على أهمية وكفاءة اقتراب اختبارات التفرقة الشاملة فى السنوات الحديثة هما : الكلوروديميفورم (الجاليكرون) والدايفلوبنزيرون (الديميلين) . فى كلا الحالتان تم تخليق التركيب القائد بهدف الحصول على مبيد حشائش (الشكل ١-١٧) (١-١٨) .

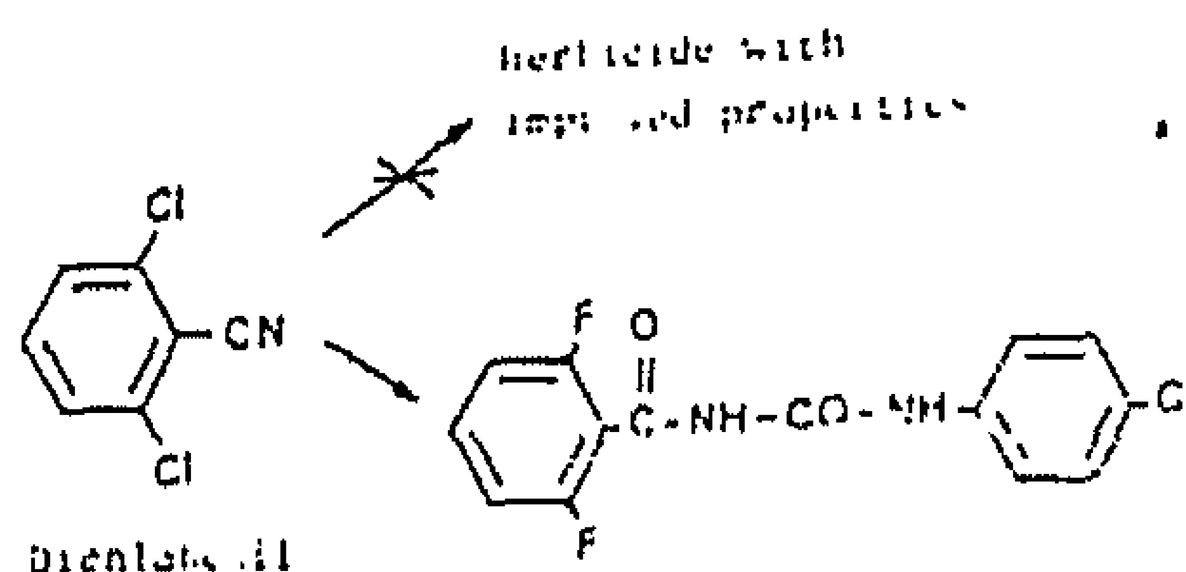


شكل (١-١٧) : مفهوم الددت



شـــكل (١-١٨) : الفينـــيل يوريـــا مبيد الحشائش الذى أدى للحصول على مركب جديد فعال ضد بيض الحشرات

احلالات الفينيل فورماميدات مثل الفينيل يوريا أظهرت فعالية كمبيدات حشائشية . لقد أدت مجهودات تحسين هذا النشاط الى تخليق ن (٢- ميثيل -٤- كلوروفينيل) -ن- دايميثـيل فورماميديـن . من المثير للدهشة أن المركب أثبت فاعلية ضد البيض والأطوار غـير الناضجة من الأكاروسات بالإضافة الى البيض والأطوار المبكرة لحشرات حرشفية الأجنحة . بالرغم من أن كيفية احداث الفعل غير مفهومة تماما إلا أنها تختلف بوضوح عن تقنـية مثـبطات انـزيم الكولين استريز . هذا الفعل فى غاية الأهمية من منطلق الانتشار الواسـع لظاهرة مقاومة العديد من الحشرات للمبيدات الحشرية الفوسفورية والكاربامات . لقد حدثت قصة مشابهة بعد سنوات قليلة . لقد تم إدخال مركب دايكلوبينيل كمبيد حشائشى فى عام ١٩٦٠ . لقد كان المركب تحت التحسين لتحقيق بعض الصفات المطلوبة . فى هذا المقـام تحـت تخلـيق مركب ن (٦,٢- دايكلوروبنزويل) ن- (٤- كلوروفينيل) يوريا وأختـبرت كفاءتـه كمبـيد حشرى . لقد أدى البرنامج المكثف الى الحصول على مركب دايفلوبـنزيرون : ن (٦,٢- دايفلوروبنزويل) - ن (٤- كلوروفينيل) يوريا . لقد كانت كيفـية إحـداث الفعـل من أهم خصائص هذا المركب مما أدى الى اعتباره مبيد حشرى متخصص ذو مقدرة اختيارية عالية .

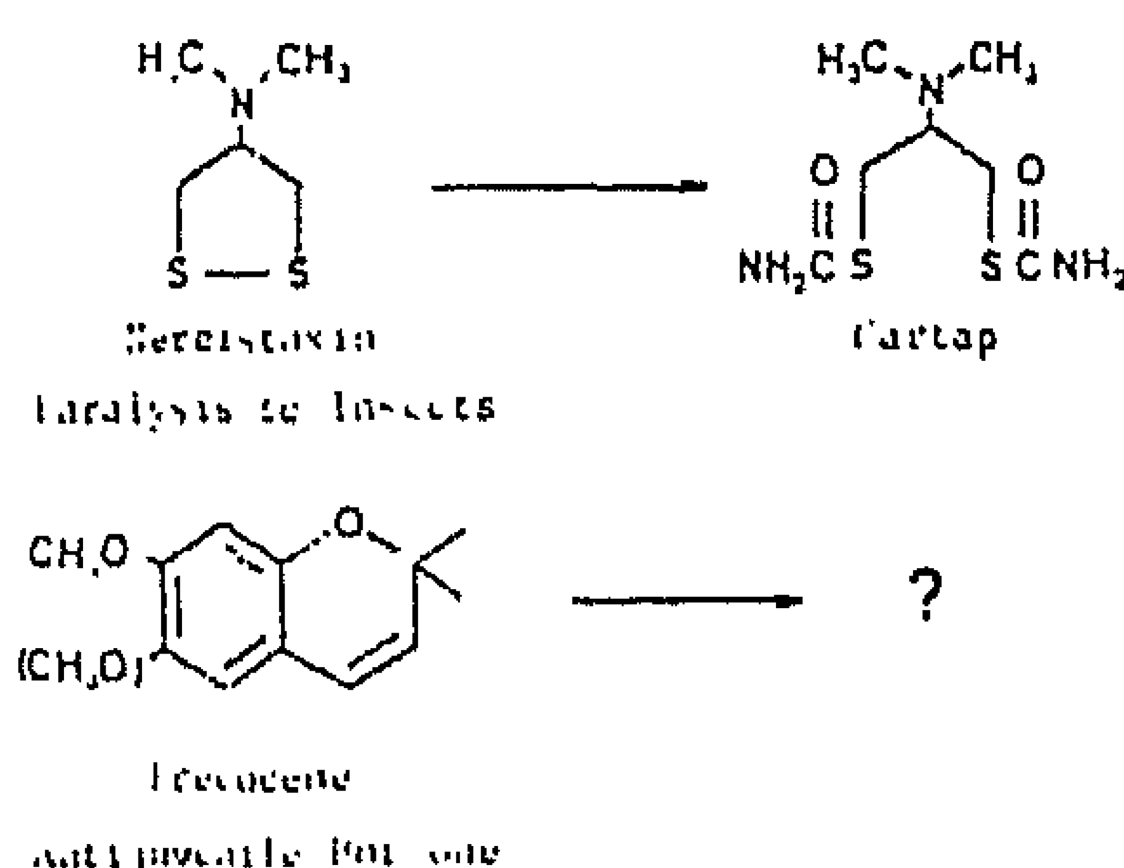


شكل (١-١٩) : دايبنزيرون الناتج من مبيد الحشائش

نماذج المركبات الطبيعية

البحث عن نماذج جديدة للكيميائيات الجديدة التى تتأتى من المصادر الطبيعية جذبت ومازالت تجذب انتباه البحاث والعاملين فى مجال الأنشطة الحيوية بما فيها مكافحة الآفات والأدويـة العلاجية والوقائية . تقوم معامل البحث الأكاديمى والصناعى بإجراء اختبارات التفرقة البيولوجية على المستخلصات من النباتات أو الحيوانات (خاصة الحيوانات البحرية) وعملـيات التخمر الميكروبى . تتمثل الفكرة فى الوصول الى تركيب جديد متميز والتى لم

تسـجل له أيـة مواصفات حيوية من قبل . بعض الدول مثل كينيا تملك ثروة واسعة من الأصناف النباتية وهى تثير حماس وشهية المؤسسات الدولية مثل ICIPE فى تعريف مزيد مـن المركبات الطبيعية الجديدة ذات الأنشطة الحيوية . البريكوسين وهو المادة الفعالة فى نبات الفتيه وجد أنه يحتوى على تركيب ذات نشاط مضاد لدور هورمون الحداثة (الشباب) مـن سوء الحظ أن مدى التأثير على الحشرات كان ضيقا كما أن المركب لم يطور . ليس مسـتبعدا أن إجراء تحويرات على تركيب البريكوسين سوف تؤدى للحصول على مركب واسـع الانتشـار والتأثير . كما ذكر سابقا فان مركب نيريستوكسين شديد السمية يتحصل علـيه مـن الأحياء البحرية L.heteropoda . المركب ذو مقدرة على إحداث الشلل فى الحشرات مما شجع على عزل وتعريف التركيب ومواصفاته . المركب له تأثير ابادى على الحشرات علاوة على قلة سميته على الثدييات . لقد أدى إجراء تحويرات فى التركيب الى الحصول على مركبات مخلقة جديدة (الشكل ١-٢٠) .



شكل (١-٢٠) : تراكيب المركبات الطبيعية التى أدت للحصول على مبيدات حشرية جديدة

التصميم البيوكيميائى

إن فرضية التصميم البيوكيميائى بسيطة ومثيرة للثقة . من خلال المعلومات المتاحة عن الحشرات والنباتات (مثال ذلك النظم الانزيمية ، نواتج التمثيل ، الهورمونات والتخليق الحـيوي لهـا) يمكن التنبؤ بالتركيب الكامل أو الجزئى مع صفات معروفة مثل مثبطات الانزيمات ومضادات التمثيل . هذه التوقعات العالية لم تتأكد من الناحية العملية بشكل قاطع . إن فعل المبيد لا يعتمد فقط على مقدرته على التداخل مع التقنيات الضرورية من النبات أو الحشرة بسبب ضرورة توافر معلومات أخرى مثل الثبات والنفاذية والانتقال والتمثيل . الكثـير من التوقعات العقلانية يمكن أن توضع ضمن المعلومات البيوكيميائية كوسيلة فعالة ومفيدة فى :

١- الملائمة الكيميائية والحيوية للمركب الدليل .

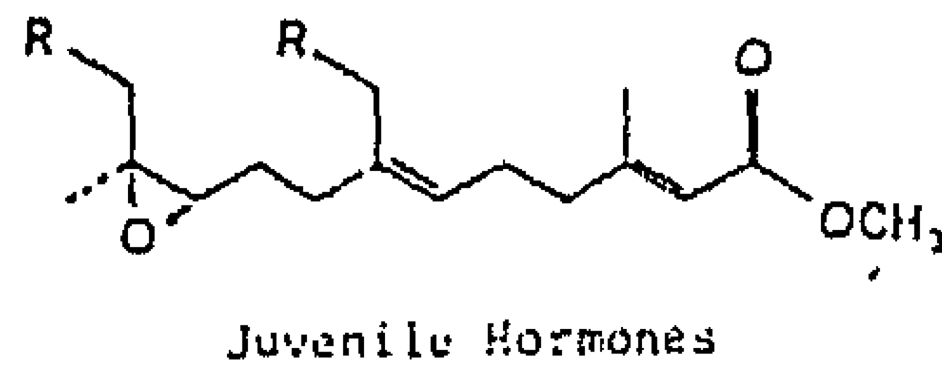
٢- تطوير طرق تفرقة جديدة .

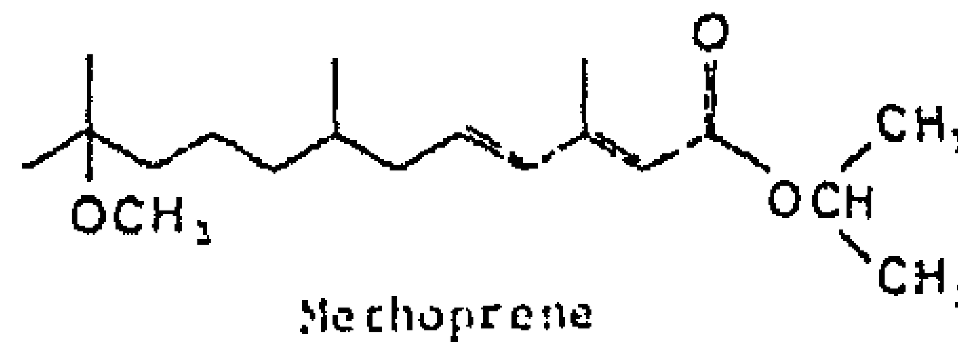
٣- التباين الكيميائى لمثبط الانزيم تبعا لمعلومات كيفية إحداث الفعل .

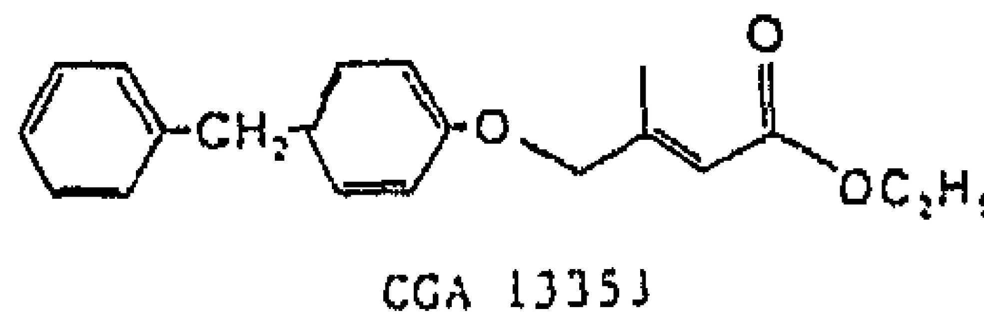
٤- محاكاة الهورمونات ونواتج التمثيل .

علـــى امـــتداد العشـــرين سنة الأخيرة نشرت العديد من الأوراق العلمية عن عزل وتوصـــيف هورمونـــات الحداثة فى الحشرات وكذلك عن التخليق الحيوى وكيفية إحداثها للفعـــل. لقـــد حفزت نتائج هذه الدراسات البحوث فى مجال الحصول على مبيدات حشرية جديـــدة . على مستوى العالم بذلت جهود جبارة لتحوير تركيب هورمونات الحداثة وأمكن الحصول على مركبات ذات مواصفات تفوق كل التوقعات من المركب الأساسى . للأسف الشـــديد لـــم تصل الكثير من هذه الاكتشافات للمستوى التجارى . الميثوبرين هو المركب الوحـــيد الـــذى وجد طريقه للنور والمستوى التجارى وقد كان هذا المركب نتاج التحوير الكيميائى . المركب CGA 13353 من جهة أخرى متطابق فقط بشكل بسيط مع التركيب الأصـــلى . عـــند إحلال شقى أيزوبرين بمجموعتى فينيل ثم زيادة ثبات هورمون الحداثة الأصلى مع الحفاظ على النشاط والفاعلية (شكل ١ - ٢١) .

BIOCHEMICAL DESIGN



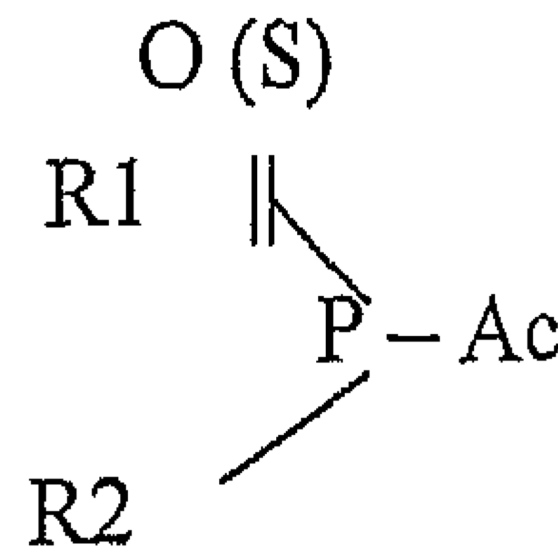




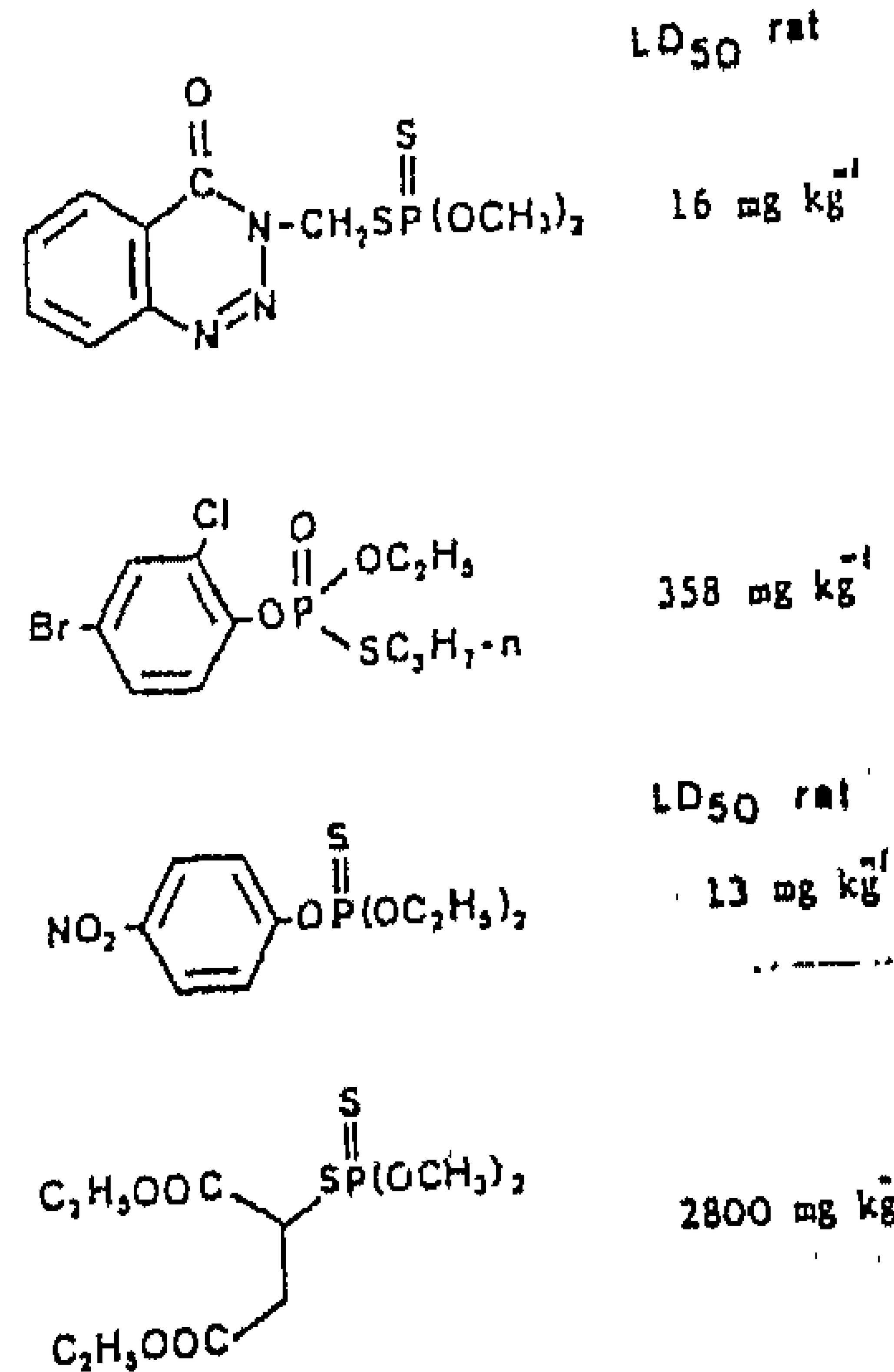
شكل (١-٢١) : محاكاة هورمون الحداثة

التحويرات الكيميائية

التحويرات الكيميائية تكون الجزء الأعظم من برامج بحوث التخليق . تبدأ هذه التحويرات بتركيب معين معروف نشاطه الحيوى جيداً . قد يكون هدف هذه المشروعات مختلف المستوى ولكن المجهودات تتركز نحو تحسين النشاط الحيوى الاختيارية والسمية على الثدييات وعملية التصنيع . التفاوت والتباين الكيميائى يكون محدود بالبداية وهى تمثل نوع من الفن بحق . المبيدات الحشرية من مجموعة الفوسفات تمثل المجموعة الأكبر من المبيدات الحشرية ذات الصفات الشائعة . لقد اقترح العالم Schrader العديد من التراكيب العامة للفوسفات ذات نشاط إبادى عالى على الحشرات فى عام ١٩٥٠ .



لقد تم تخليق عدد كبير من الفوسفات العضوية فى العديد من المعامل على مستوى العالم من خلال التحوير فى المجموعات R1 , R2 مع مجاميع الكوكسى أو أريل أمينو قليلة والمجموعة R3 عبارة عن مجموعة عضوية مرتبطة من خلال الفوسفور مع الاكسجين أو النتروجين . مجموعة R3 (Ac) على وجه الخصوص حورت فى اتجاهات مختلفة . الشكل (١-٢٢) يعطى القليل من الأمثلة توضح الاختلافات الأساسية فى التراكيب البسيطة الناجحة .



شكل (١-٢٢) : الاختلافات بين التراكيب الناجحة للمبيدات الفوسفورية العضوية

النماذج الرياضية Mathematical models

البحوث في اتجاه الموائمة الكيميائية من الأمور المكلفة والشاقة . من الناحية النظرية يمكن الحصول واشتقاق العديد من المشابهات والمشتقات من تراكيب عامة بسيطة. المعادلات الرياضية قد تساعد في توجيه وترشيد عملية الموائمة ومن ثم تؤدى الى التنبؤ بالمركبات الفعالة . في السنوات العشرين الأخيرة حدث بعض التقدم نحو تطوير النماذج الرياضية من خلال العلاقة بين التركيب الكمي والفاعلية (QSAR) . الباحث Hansch قاد هذا المجال وقد ساعد النموذج الذي وضعه في توجيه العمل والبحث الكيميائي . لقد حاول الباحث الربط بين التغيرات في الاستجابات الحيوية للمركبات المرتبطة مع معايير هامة مثل الحب للدهون والصفات الالكترونية والفراغية الاحلالات . الشكل (١-٢٣) .

$$\triangle F^{o}_{BR} = \triangle F^{o}_{E} + \triangle F^{o}_{S} + \triangle F^{o}_{H}$$

Photosynthesis Inhibitors

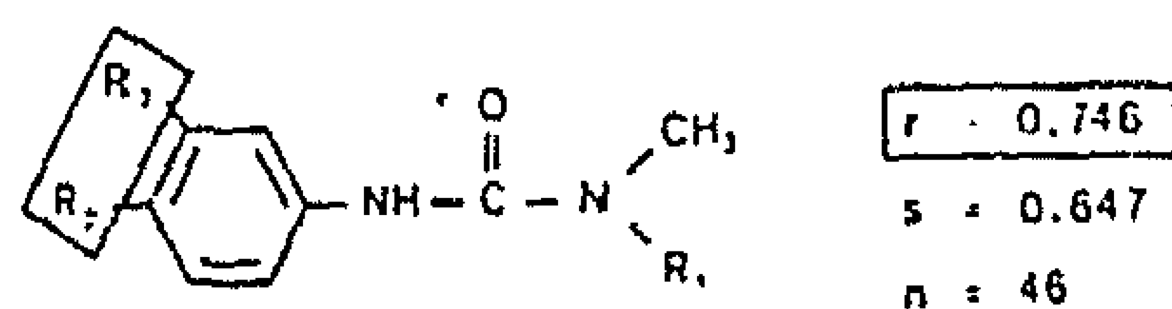
$$BR = k \cdot \pi + k' \sigma + k'' E_S + k'''$$

$BR : \log \frac{1}{C_{50}}$ (Hill Reaction)

شكل (١-٢٣) : معادلات هانش Hansch aquations

حيث أن العديد من مخاليط هذه المعايير ممكنة الإجراء والتحقيق فان دور وأهمية وإسهام كل منها يحسب بواسطة تحليل الانحدار المتعدد . في هذه الطريقة يتم تقييم أكثر المعادلات ملائمة بمساعدة برنامج الحاسب الآلي . إذا كان معامل الارتباط جيدا (r 0.9) فان الأنشطة للمركبات التي لم تخلق بعد يمكن التنبؤ بها . المثال التقليدي لمعادلة وتصور هانش في الكيمياء الزراعية أجرى مع اليوريا وحيدة الاحلالات (الشكل ١-٢٤) . لقد وجد علاقة جيدة (r = 0.944) مع تثبيط عملية البناء الضوئي مع ثابت هاميت δ وزيادة معامل التجزيء للاحلالات . إذا أجريت الحسابات مع ٤,٣- لليوريا ثنائية الاحلالات فان الارتباط الخاص بتثبيط البناء الضوئي مع π و δ فقط ضعيف جدا . أحسن المستجدات والموجودات من هذه المعادلة وتطابقها معها تحصل عليه مع . δ , Es , π الارتباط

الضعيف نسبيا والانحراف القياسى العالى يوضح أن بعض مبيدات الحشائش تقع بعيدا عن الوظيفة المحسوبة .



$$\log \frac{1}{C_{50}} = 4.48 + 0.93\,\pi_3 + 1.28\,\pi_7 + 0.90\,Es_3 + 1.43\,\sigma_2$$

شكل (١-٢٤) : مركبات اليوريا وحيدة الاحلالات كما فى معادلة هانش

REFERENCES

Anon (1978). Chem. Ind. XXX/October p. 557.

Bowers W.S. Obta T., Cleare J.S. and Marsella P.A. (1976). Discovery of insect anti-juvenil hormones in plants., Science 193, 345-547.

Gilbert Ch. H. (1978). Farm Chemicals, 14(4), 20.

Karrer F.E., Scheurer R. and Herzog A. (1974). (unpublished paper gives at the International Congress of Pesticide Chemistry III, IUPAC, Helsinki).

Knusli E. (1977). Industrial aspects of the practical use of natural products of derivatives in the protection of crops. Semaine d'Etudes sur le theme "Produits naturels et al prot3ection des plantes" Pantificae Academiae Scientiarum Scripta Varia 41, V, 754-775.

Konishi K. (1972). Proc. Int. Congress of Pesticide Chemistry, pp. 179.

Martin H. and Worthing C.R. (1977). Pesticdide Manual, British Crop Protection Council (5th edition).

Staal G.B. (1975). Insect growth regulators with juvenile hormone activity. Ann. Rev. Entomol. 20, 417-460.

Verlop A. (1976). Benmzoylphenvlureas. a new group of larvicides interfering with chitin deposition. Symposium on Pesticides of the teentieth Century, ACS Centential Meeting, New York, April 1976.

Wegler R. (1970). Chemie der Pflanzenschutz-ung Schadlings-bekampfungsmittel, I, p. 248, Sp[ringer Verlag, Berlin.

ثانيا : البحث عن الجيل الرابع من مبيدات الآفات

مقدمـــــة :

فـــى إحـــدى المرات اشتكى القائد المحارب نابليون من معركة تجرى داخل معدته بمعـــنى حدوث تفاعلات وتداخلات بين محتوياتها . هذا يتمشى مع حقيقة أن التقدم العلمى والصناعى والزراعى والثقافى يتحقق عندما يتوفر الطعام . التاريخ العلمى يشير الى القليل مـــن الإنجازات التى تحققت للجنس البشرى بالمقارنة بما تحقق فى الصحة العامة وتحسين العملـــيات الزراعية . نحن نعيش مع أكثر من مليون نوع من مفصليات الأرجل معظمها حمـــيدة العلاقـــة معنا أو ذات منافع مباشرة . فى المقابل فان هناك عشرة آلاف نوع تقف ضـــدنا تمنعـــنا مـــن إنتاج ما يكفينا من الغذاء والحفاظ على تعدادنا ومن أهمها الحشرات المـــنافس العنـــيد للإنسان على الطعام والملبس كما أنها ناقلات خطيرة لمسببات الأمراض الفتاكة مثل الملاريا والحمى الصفراء والطاعون . لقد سبق القول أن الآفات تسبب متوسط فقـــد فى الإنتاج الزراعى يقارب ٤٣% وهذا الفقد يحدث فى الدول النامية والمتقدمة ولكن بنســـب ودرجات متفاوتة . قد يصل الفقد فى الدول الفقيرة والنامية ما يتعدى ٩٠% بسبب الجهل وعدم توفر الإمكانيات المادية لشراء المبيدات أو عندما تكون وسائل المكافحة مكلفة للغاية .

مـــن أحســـن النجاحات على مستوى العالم ما حدث فى مجال الصحة العامة بسبب النجاح المباشر للمكافحة المباشرة لناقلات الأمراض الوبائية باستخدام المبيدات الحشرية . هـــل يتصـــور معانـــاة ما يقرب من ١٠٠ مليون إنسان فى إفريقيا يموت منهم ٨٠٠ ألف أفـــريقى ســـنويا بسبب الملاريا . العمى النهرى الذى يتسبب عن الذباب الأسود يترك ما يقـــارب ٧٠٠ ألـــف عميان كل عام فى منطقة حوض نهر فولتا وحده . ذباب التسى تسى الـــناقل لمســـبب مرض النوم يمنع استيطان الإنسان والقيام بنشاطاته العادية فى مساحات كبـــيرة مـــن إفريقـــيا . بالإضافة لهذه الأمثلة توجد معاناة وتحدث وفيات رهيبة من جراء الأمـــراض الأخـــرى التى تنقل مسبباتها الحشرات مثل الحمى الصفراء والفلاريا ومرض شـــاجاس والدبـــخ الـــنزفى . لذلـــك كانت مكافحة الحشرات وغيرها من ناقلات مسببات الأمراض فى غاية الأهمية رغم المشاكل والأخطاء والصعوبات .

فى الحقبة التاريخية السابقة تم استئصال الملاريا فقط من مساحات يقطنها ما يقرب مـــن ٧٠٠ مليون إنسان . لقد تم تقدير أن استخدام الددت فى برامج استئصال الملاريا منع حـــدوث ما يقرب من ٢ بليون حالة ملاريا . النقد الموجه للحشريين مفاده أنهم ساهموا فى

تفــاقم مشــكلة الانفجــار السكانى حيث زاد التعداد العالمى بمقدار ٥٠٠ مليون بين أعوام ١٩٥٥ وحتى ١٩٦٥ (عشرة سنوات) . يعتقد النقاد أن هذه الزيادة ترتبط مباشرة بتطور واستخدامات المبيدات الحشرية فى مكافحة ناقلات الأمراض والآفات الزراعية .

مــن الواضــح أن نظــام الإنتاج الزراعى ودمج الطرق الزراعية والكيميائية فى مكافحــة الآفــات حققــت للبشرية وفرة من الغذاء لم تتحقق على مدى التاريخ ناهيك عن الأزمــات الناشــئة عــن الكوارث الطبيعية خاصة عدم هطول الأمطار وتغير المناخ وما يســتتبع ذلــك مــن أضرار على الإنتاج والأمن الزراعى الغذائى . يلوح فى الأفق وعلى أرض الواقــع ملامــح إمكانية الزراعة وتحقيق إنتاج وفير دون اللجوء لاستخدام المبيدات بأنواعهــا المخــتلفة وحتى الكيميائيات الأخرى مثل الأسمدة المعدنية تحت مظلة ما يطلق علــيه الــزراعة العضــوية . برغم رأيى الشخصى فى هذه التقنية النظيفة ممكنة الإجراء بشــكل أميــن ومحــترم ومفهومية وعقلانية فى الدول المتقدمة ولكنها صعبة المنال بكل مدخلاتها ومخرجاتها فى الدول الفقيرة والنامية . هذا بسبب ترسيخ مفهوم أن المبيدات هى الســلاح البتار الفتاك للآفات فى كل وقت ومكان دون قيود حيث نتائجها مضمونة وتحت السيطرة ناهيك عن الآثار الجانبية الضارة على الزرع والضرع وكل مكونات البيئة . فى جميع الأحوال وكما هو الحال مع كل التكنولوجيات الأخرى تجدر مراجعة موقف المكافحة الكيميائــية بالمبــيدات عندما تكون هناك فرصة للمراجعة وبشكل دورى تصحيحا للمفاهيم والمســارات مع أخذ المستجدات الدولية عن الأمان البيئى فى الاعتبار . يا سادة المبيدات ســموم وتستخدم عن قصد ولتحقيق غرض السيطرة على الآفات والكل يعرف أنها ملوثات بيئــية صــغرى أو كبرى يستويان . الجميع على علم ودراية بالتتابعات الايكولوجية التى تحــدث مــن جراء استخدام المبيدات بصرف النظر عن نطاق ودرجة الضرر . من سوء الطــالع وممــا يثــير الإحــباط وعدم السعادة أن معظم مبيدات الآفات ليست سامة على الحشــرات فقط ولكن سميتها تشمل بشكل أكبر وأخطر الإنسان والحيوان والنبات وكل ما هــو نافع فى البيئة . لذلك كان اهتمامنا بصحة البيئة والحياة البرية والمشاكل الناجمة عن تفــاقم مشكلة مقاومة الآفات لفعل المبيدات يلقى علينا مسئولة البحث عن ابتكارات ووسائل جديدة للسيطرة على الآفات فى الزراعة والصحة العامة .

يقولــون أنــنا نسرف فى استخدام المبيدات تهويلا وتضخيما لواقع غير موجود . الحقــيقة أن الكميات التى نستخدمها لا تمثل أكثر من ١٠% فى كل الدول النامية إذا قيست بالاستهلاك العالمى للمبيدات . المشكلة أننا نسرف فى الاستخدامات الخاطئة توقيتا وكميات أى جــرعات لوحــدة المساحة . عودة الى الوراء هل يتصور أنه فى منتصف السبعينيات كانــت أمــريكا تســتهلك ٦٦١ مليون رطل مبيدات وزعت على نحو ٣٩٤ رطل مبيدات

حشـــائش فـــي مقابل ١٦٢ مليون رطل مبيدات حشرية بينما وصلت المبيدات الفطرية الى ١٤٣ ملـــيون رطـــل . فـــي ذلك الوقت لم تصل أية استخدامات من المبيدات فى الزراعة لمســـتوى واحـــد بليون رطل . بعد ما يقرب من ٢٥ عاما وفى نهاية الألفية الثانية وصل الاســـتهلاك العالمى من المبيدات لكميات مخيفة بلغت قيمتها ما يزيد عن ٢٧ بليون دولار أمـــريكى . لقـــد أصـــبحت الأســـواق فى تخمة من الإنتاج غير المقيد أو غير الموصف للمركـــبات العامـــة مـــن إنـــتاج الهند أو الصين وغيرها . سوف تحدث مآسى من تلوث الزراعات والمكونات البيئية الأخرى بشوائب عاتية موجودة فى منتجات هذه الدول ومن ثم وجب توقع مآسى يجب أن نفكر فى سبل تقليل مخاطرها ...؟

يوجد ما يقرب من ١٤٠٠ مادة فعالة منها نسبة أقل من ١% ما يطلق عليها طبيعى "natural" أو حـــيوي "biological" مثل الطفيليات والمفترسات والفورمونات الطبيعية وأشـــباه الهورمونـــات والفيروســـات والبكـــتريا . مـــن بين هذه المبيدات فان الطفيليات والمفترســـات فقط معفية من متطلبات التسجيل التى وضعتها وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA . لقـــد تـــم تســـجيل الالتوسيد وهو مشابه هورمون الحداثة عام ١٩٧٢ بينما سجل الجوســـيبلور وهـــو فورمون دودة اللوز القرنفلية عام ١٩٧٨ . مازال تسجيل هذه المواد يتطلـــب ٧ – ١٠ ســـنوات من البحث قبل استيفاء متطلبات الوكالة بتكلفة زادت عن ١٠٠ مليون دولار أمريكى الآن فى مقابل ١٠ – ١٥ مليون فى السبعينيات . الحصول على مبيد جديد من أى نوع يتطلب استثمار مهول ووقت طويل لا يقدر عليها إلا الشركات الكبيرة . ليس مستغربا أن تتجه العديد من الشركات الكبرى ذات التاريخ الطويل فى تصنيع المبيدات والكيميائـــيات الزراعـــية الـــى تصـــنيع مواد أكثر ربحية وأقل متطلبات تسجيل . تحقيق الـــنجاحات فى هذا الاتجاه يتطلب مراجعة تاريخ هذه الصناعة والتكنولوجيا الرائدة واتباع برامج ونماذج عقلانية للحصول على تراكيب متميزة بصرف النظر عن مصادرها طبيعية كانت أو تخليقية .

تاريخ تطور المبيدات الحشرية

لقـــد مـــرت المبيدات الحشرية عبر مراحل تاريخية متميزة من التطور . لا يعرف الكثير عن أصل المبيدات فى التاريخ القديم ولكن الصينيون استخدموا البيرثروم منذ آلاف الســـنين فـــى مكافحة الحشرات . مازالت صناعة إنتاج المبيد الطبيعى " البيبرثرين " من أزهـــار الكريزانتثـــيم تجـــرى فـــى كينـــيا حتى الآن برغم تكلفتها العالية . لقد استخدمت المجـــتمعات القديمة بعض التوابل لحماية الأطعمة من الآفات مثل القرفة والخردل والفلفل وجـــوزة الطيب وجميعها تأكد احتوائها على مبيدات حشرية أو فطرية وغيرها من المواد الفعالـــة ضـــد الآفـــات. فى نيويورك وبالتحديد فى محطة جنيفيا عام ١٩٠٢ وجد باحث

النـباتات سـتيوراد أن اسـتخدام مخلـوط بوردو زاد من محصول البطاطس بشكل كبير بصرف النظر عن صغر وضآلة هذا الاستثمار حيث لم تتعدى تكلفة الفدان عدة بنسات فقط ومـنذ ذلك الوقت لايتصور مزارعى البطاطس إمكانية عدم استخدام المكافحة الكيميائية . بعـد فـترة وجيزة نزلت الى الأسواق العديد من الأملاح غير العضوية بما فيها زرنيخات الرصـاص كمبـيدات حشـرية وأصـبحت الفوائد والعائدات من جراء الحماية الكيميائية للمـزروعات واقعـا ملموسـا . بعـد ذلك حدث استخدام مكثف للعديد من المواد السامة المـأخوذة مـن النباتات مثل النيكوتين والروتينون . البعض يعتبر أن هذه المركبات تمثل الجـيل الأول مـن المبيدات الحشرية . برغم فوائد وأدوار هذه المبيدات إلا أنها لم تحقق النجاحات المرجوة فى حماية النباتات وصحة الإنسان من الآفات .

مـع اقتراب نهاية الحرب العالمية الثانية تعاظمت اكتشافات المبيدات الكيميائية مع تأكيد والكشف عن صفات الددت . لقد ساهم هذا المبيد فى انقاذ الكثير من الأرواح البشرية مـن الأمراض والأضرار والمجاعات بدرجة فاقت الكثير من مجهودات الإنسان الأخرى بما فيها الأدوية والمضادات الحيوية . لقد أظهرت التقديرات أن استخدام الددت أنقذ حياة ما يقـرب من ثلاثة بلايين إنسان من الملاريا . لم تسجل مقدرة أى علاج دوائى أو صناعى فـى تحقـيق هـذا الرقم القياسى على امتداد الحقب التاريخية المختلفة . بعد ذلك تأكد من حدوث تراكم للددت فى كل المكونات البيئية حيث يمكن الكشف عن عدة أجزاء فى المليون فـى دهون الإنسان وهذا هو ما يثير القلق . بعد نجاح الددت فى حماية النباتات والصحة العامـة تـم الكشـف عن وتخليق العديد من المبيدات العضوية القريبة منه فى الشركات الصـناعية الكـبرى . لقد اعتقد البعض فى ذلك الوقت أن الإنسان قد كسب معركته ضد الآفـات . للأسـف فان معظم هذه المبيدات كانت أكثر سمية وثباتا بالمقارنة بالددت . بعد ذلك تزايد ظهور المشاكل والصعوبات فسرعان ما كونت الآفات سلالات مقاومة لفعل هذه المبـيدات وثبـت استمرارية تواجد المبيدات فى البيئة لسنوات طويلة . لقد اكتشف كذلك حـدوث تأثيرات ضارة من هذه المبيدات على الطيور وغيرها من الأحياء البرية كما تأكد أن عـدم اختيارية هذه المركبات يحطم العديد من المفترسات والطفيليات والتى تلعب دور طبيعى فى السيطرة على الآفات دون أية أضرار على البيئة .

بسـبب تعـاظم الضغوط من قبل رجالات البيئة بدأت الحكومات فى تقييد استخدام المبـيدات وقامـت كذلـك بإيقاف ومنع العديد من السموم . فى اتجاه البحث عن مبيدات حشـرية أقل ثباتا قام الباحثين بتطوير عدد كبير من المركبات الفوسفورية العضوية على غـرار غازات الحرب ذات السمية الفظيعة ولكنها غير ثابتة فى البيئة . حدثت استجابات معاكسـة فى الحال من قبل الحشرات حيث تكونت سلالات مقاومة حتى لهذه المواد شديدة

الســمية . نحن نعتقد أن المركبات الكلورينية العضوية والفوسفورية تمثل الجيل الثانى من المبيدات الحشرية ولو أن هذا التقسيم محط وجهات نظر مختلفة .

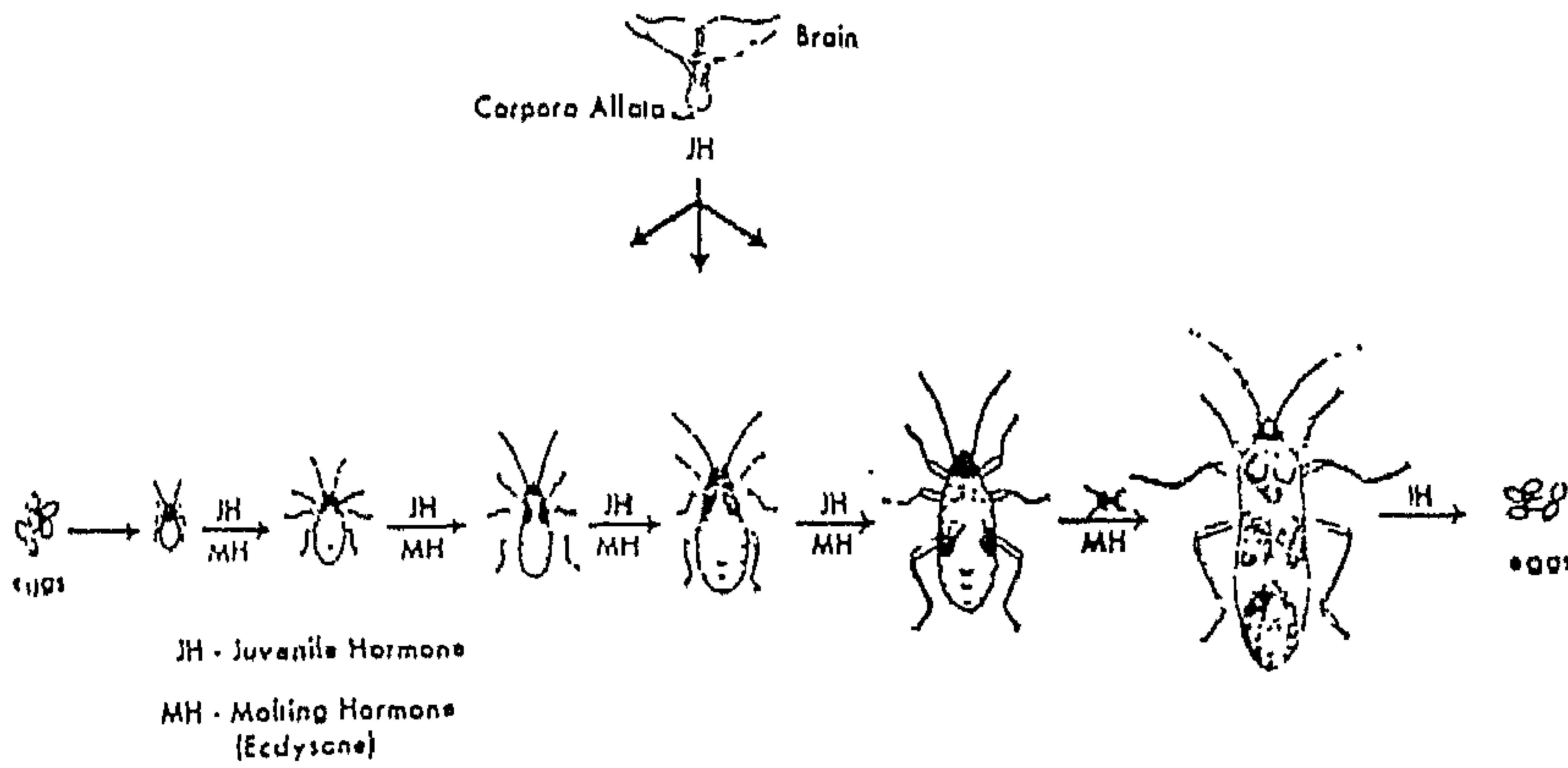
مــن الضرورى الإشارة الى أن هذه المبيدات الحشرية تعمل كسموم بروتوبلازمية تعمل على نظم بيوكيميائية أساسية فى الفقاريات واللا فقاريات . من الواضح أن استمرار اسـتخدام هــذه المبــيدات الحشرية المخلقة على هذا الأساس تسبب أضرار على الإنسان وحــيواناته المستأنسة . لقد تعرضت هذه الكائنات لمراحل تطور فظيعة على امتداد ٦٠٠ ملــيون ســنة ولقد جعل شيوع تقاسم الصفات البيوكيميائية فيما بينها الى تواجد القليل من الفرص أمام تطوير السموم الاختيارية والتى تظهر تخصص فيما بين الفقاريات (الإنسان) واللافقاريــات (الحشــرات) . بالــرغم مــن أن عمليات تمثيل الليبيدات والكربوهيدرات والبروتين تختلف قليلا وحتى الشفرات الوراثية تبدو متشابهة لحد بعيد فانه قد أمكن تحقيق بعض الابتكارات بناء على النواحي البيوكيميائية . من أكثر الاختلافات التى أمكن تمييزها تلــك المتعلقة بتقنيات المكافحة خاصة النظم البيوكيميائية خاصة الهورمونات والفورمونات التى تنظم تطور الحشرات ونموها وعمليات التمثيل والبيات والاتصالات . أن التداخل مع تقنيات المكافحة هذه واعدة فى مستقبل مكافحة الآفات الحشرية .

المكافحة الهورمونية للتطور فى الحشرات

حيــث أنــنا نؤمن بأن مستقبل تطوير وتطور طرق كيميائية فى المستقبل لمكافحة الحشــرات يعــتمد على ويستفيد من ميزة الاتجاهات المتميزة للتمثيل فى هذه الآفات تحتل هورمونات الحشرات التى تسيطر على التطور والنمو مكانة كبيرة فى البحوث التى تغطى هذا الاتجاه . لقد توصل العالم الكبير Wiggles worth ان مركز التطور والتميز يقع فى رأس الحشــرة وتم تعريف الغدة المسئولة عن هذا الفعل بغدة " الكوربس اللاتم " . لقد فتح هــذا الكشــف الطــريق أمــام الكشــف التاريخى للعالم ويليامز عام (١٩٥٦) للهورمون المستخلص من دودة الحرير الذى يحفز استمرار الشباب أو يداوم استمرار تطور الأطوار غــير الكاملــة فى الحشرات . اشتراك هورمون الحداثة كما أطلق عليه فى تطور الحشرة موضح فى الشكل (١-٢٥) .

هورمون الحداثة يعمل فى تناغم مع هورمونات الانسلاخ التى تم اكتشافها بواسطة Becker and plagge (١٩٣٩) . وأطلــق علــيها هورمونات الانسلاخ “ecdysones” وهى فى غاية الضرورة لكل انسلاخ فى الأطوار غير الكاملة واجبة الحدوث فى الحشرات كى تنمو وتتطور وتكمل دورة الحياة . لقد تم عزل هذه الهورمونات وتوصيفها عام ١٩٦٥ حيــث أن هورمون الحداثة يجب أن يستخدم على الحشرات غير الكاملة محدثا خلل وعدم ترتيب النمو مما يؤدى الى الموت أصبح محط أنظار الباحثين فى جميع أنحاء العالم . لقد

قـــام الباحـــثان Thompson & Eubel (١٩٦٥) بتخليق أكثر هورمونات الحداثة تأثيرا وشيوعا قبل أن يتم تعريفه فعليا من الحشرات بواسطة البحاث جودى ، سكولى ، باورز ، وانهـــام ، هـــال ، بيرجوت وسيدال (١٩٧٣) . لقد أسفرت فترة البحث والتخليق المكثف لمشـــتقات هورمـــون الحداثـــة الى الحصول على سلاسل من المركبات الهورمونية على المســـتوى التجارى وهى تستخدم الآن فى مكافحة البعوض فى المياه الجارية والذباب فى أماكـــن الـــتوالد كالســـباخ . هـــذه الهورمونات تمثل الجيل الثالث من كيميائيات مكافحة الحشرات وهى غير سامة تماما على الإنسان وحيواناته .



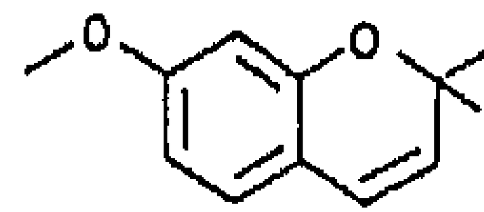
شكل (١-٢٥) : تنظيم افرازات الغدد الصماء ودورها فى الانسلاخ والتطور والتكاثر فى الحشرات

هورمونـــات الحداثـــة فعالة فقط على الحشرات خلال الأطوار المتأخرة من تطور الأطـــوار غـــير الكاملة . حيث أن معظم الأطوار الضارة عادة غير كاملة فان هورمون الحداثة تعمل متأخرة جدا فى اتجاه منع معظم الضرر الذى تحدثه الحشرات على النباتات. هـــذا يعتـــبر مـــثار للتراجع من الاستمرار فى تطوير هورمونات الحداثة برغم من رؤية البعض من أن هورمون الحداثة يحدث تأثيرات فسيولوجية هامة عند وجوده أو غيابه خلال الأطـــوار الحرجة من نمو وتكاثر الحشرة . فى وجود هورمون الحداثة تستمر الحشرة فى الطـــور غير الكامل دون أن تتطور بينما تتطور الحشرة فى غيابه وتصل للحشرة الكاملة القـــادرة على التكاثر . إذا أمكن معاملة الحشرة بهورمون الحداثة فى الوقت الذى لا يكون مـــتاحا وميســـراً فـــيها سوف تحدث تأثيرات ضارة خطيرة على الحشرة ويحدث خلل فى الـــتطور . هـــذا معناه أننا يمكن أن نكافح الحشرة ونمنع تطورها عن طريق التداخل مع افـــراز أو إنـــتاج هورمونـــات الحداثة الطبيعية فى الأوقات التى تحتاجها . من الدراسات

التقلـــيدية تم معرفة أن استئصال الغدة التى تنتج هورمون الحداثة من الحشرة غير الكاملة ســوف تحفــز حـــدوث تطور مبكر الى حشرة كاملة هزيلة . حيث ان هورمون الحداثة ضـــروری فـــی الحشرة الكاملة لتطور مبايض الإناث فان هذا النضج المبكر يعنى حدوث العقــم والتعقــيم . من الواضح أن مضاد هورمون الحداثة يكون بمثابة مبيد حشرات ذات شـــوكتان . الأولـــى تتمـــثل فى إحداث تطور مبكر للأطوار الهزيلة الى تغذت (الحد منها مرحلة إحداث الضرر) و/أو إنتاج حشرات كاملة عقيمة مما يحد من الأجيال المستقبلية .

اكتشاف مضاد هورمونات الحداثة

الحشـــرات والنـــباتات تتداخل وتتعايش مع بعضها منذ ملايين السنيين وقد طورت العديـــد من النباتات نظم دفاعية كيميائية لحماية نفسها من هجوم وأضرار الحشرات . من الأســئلة العجيــبة التى تراود البحاث ما إذا كانت النباتات قادرة أو تقوم بإنتاج كيميائيات تضـــاد فعـــل هورمونات الحداثة . لقد أدى فحص العديد من النباتات التى تعريف مركبين كيميائيين فى النبات واسع الانتشار " Ageratum houstonianvm “ تعملان على تحفيز التطور المبكر وتعقيم أنواع من الحشرات ذات التطور Pavro-nebabolous يطلق على هذه المركبات بريكوسينات (الشكل ١-٢٦) . عندما تلامس الأطوار غير الكاملة من هذه الحشـــرات البريكوسينات تتطور مباشرة الى طور الحشرة الكاملة ولكنها تظل عقيمة ومن ثـــم تمـــوت فى الحال الحشرات الإناث العادية التى تعامل بالبريكوسينات تظل دائمة العقم (شـــكل ١-٢٧) . الأطـــوار الخلـــيط التطور كما يحدث فى الحقول تتأثر عكسيا بواسطة مركـــبات البريكوسينات حيث تدفع الحشرات غير الكاملة للتطور الى حشرات كاملة غير ناضجة وجميعها عقيمة للأبد (سلاح ثنائى الفعل) .



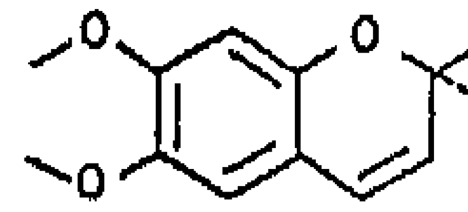
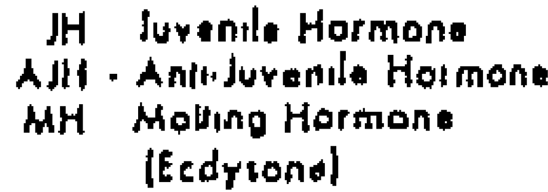


FIG. 3.2. Precocenes I and II. Naturally occurring anti-juvenile hormones from *Ageratum houstonianum*.

شـــكل (١-٢٦) : مركـــبات البريكوسين I , II والتى تحدث طبيعيا كهورمونات مضادة للحداثة فى نبات Ageratum houstonianum

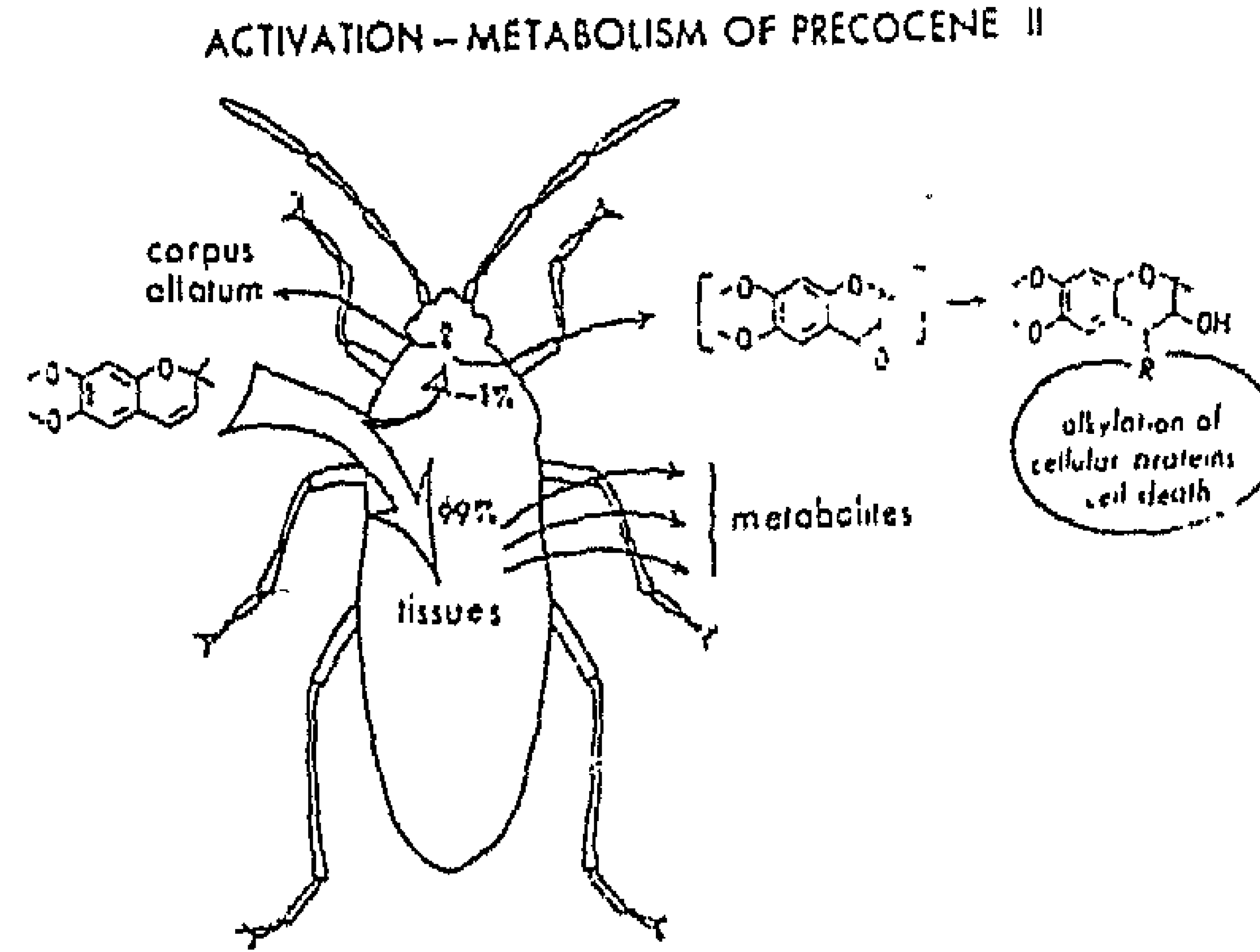


شكل (١-٢٧) : تحفيز النضج المبكر فى الأطوار الكاملة للحشرات و/أو التعقيم فى الإناث الكاملة العادية بسبب المعاملة بالبريكوسينات

كيفية إحداث فعل البريكوسينـات

لقـد اكتشف البحاث Bowers & Martinez-pordo ، (١٩٧٧) أن البريكوسين يعمل على تحطيم الغدة التى تنتج هورمون الحداثة فى الحشرات . الآن أصبح معروفا أن البريكوسـينات تنشـط بواسـطة عملـيات التمثيل فى الحشرات كى تنتج مركب (٤,٣- إيبوكسيد) الذى يتفاعل على البروتينات فى غدة كوربس إلا تم ويحطمها (الشكل ١-٢٨). البريكوسـينات فى هذا المقام توضح المعيار الهام للكيميائيات ذات الاختيارية العالية والتى تهـاجم بعض النواحى المرتبطة بالغدد الصماء منتجة ليس تأثير سام فقط وإنما خلل متميز فى عمليات التطور والتكاثر بشكل إجبارى من الحشرات . أصبح هناك قناعة لدى الباحثين بمقـدرة النـباتات علـى تطوير طرق متقدمة للغاية لمجابهة هجوم الأعداء من الحشرات وغـيرها من الآفات ومن ثم تعتبر من المصادر الواسعة كى نحصل على مركبات جديدة مـن الأمثلة الجيدة المبيدات الحشرية من النباتات مثل النيكوتين والبيرثروم والروثينون .

الآن أصـــبح لزاما علينا البحث عن نماذج جزيئية تقدم اتجاهات واقترابات جديدة للحصول على مركبات ذات أنشطة حيوية ضد الآفات فى المستقبل . لابد أن تتضافر وتكثف الجهود ناحية عزل وتعريف المواد المسئولة عن حماية النباتات من الآفات .



شكل (١–٢٨) : التنشيط التمثيلى للبريكوسينات الى ايبوكسيدات نشيطة تتكثف مع العناصر الخلوية الهامة مما يؤدى الى تحطم غدة كوربس الاتم

REFERENCES

Becker E. and Plagge E. (1939). Uber das die Puparium Bildung auslosernde Hormon der Fliegen, Biol. Zbl. 59, 326-341.

Bowers W.S. (1976). Discovery of insect antiallatotropins, In The Juvenile Hormones (ed. I., I. Gilbert), pp. 394-408. Plenum Press, New York.

Bowers W.S. and Martinez Pardo R. (1977). Antiallatotropins: Inhibition of corpus allatum development, Science 197, 1369-1371.

Bowers W.S. Ohta T., Cheere J.S. and Marsella P.A. (1976). Discovery of insect anti-juvenile hormones in plants. Science 193, 542-547.

Bowers W.S. Thompson M. and Uebel E.C. (1965). Juvenile and gonadotropic hormone activity of 10, 11-epoxyfarnesenic acid methyl ester. Life Sciences 4, 2323-2331.

Butenandt A. and Karlson P. (1954). Uber die Isolierung einers Metamorphosehormonsw der Insecten in Kristallisierter Form. Ztschr. Naturf. 6b. 389-391.

Hendrick C.A., Stall G.B. and Siddall J.B. (1973). Alkyl 3, 7, 11-trimethyl-2,4-dodecadienoatres, a new class of potent insect growht regulators with juvenile hormone activity. J. Agric. Food Chem. 21, 354-359.

Huber R. and Hoppe W. (1965). Zur Chemie des Ecdysons. Chem. Ber. 98, 2304-2324.

Judy K.J., Schooley D.a., Dunham, L.L., Hall M.S., Bergot B.J. and Siddall J.B. (1973). Chemical structure and absolute configuration of a new natural insect juvenile hormone from, Manduca sexta, Proc. Nutl. Acad. Sci. USA 70, 1509-1513.

Millardet P.M.A. (1882). University of Bordeaux.

Ohta T., Kuhr R.J. and Bowers W.S. (1977). Radiosynthesis and metabolism of the insect anti juvenile hormone, Prectocene II, J. Agric. Food Chem. 25, 478-481.

Soderlund D.M., Messeguer A. and Bowers W.S. (1980). Precocene II. metabolism in insects: Synthesis of potential metabolites and identification of initial in vitro biotransformation products, J. Agric. Food Chem., 28, 724-731.

Stewart F.G. (1802-1911). Potato spraying experiments, NYS Agric. Exp. Stn. Bull No. 349.

Wigglesworth V.B. (1934). The physiology of ecdysis in Rhodnius porlixus (Hempitera) II. Factors controlling moulting and "metamophosis" Quart. J. micr. Sci. 77, 191-222.

Williams C.M. (1956). The juvenile hormone of insects. Nature, Lond. 178, 212-213.

ثالثا : مسارات جديدة للحصول على كيميائيات مقبولة بيئيا من مصادر طبيعية لإدارة السيطرة على الآفات

مقدمـــــة :

التخطـيط الواعى الهادف هو أساس النجاح لأى مشروع خاصة ما يتعلق بالنواحى الكيميائية . للأسف الشديد الكل يخطط ما عدا نحن وكأننا نتعمد هدم أنفسنا ونقف بالمرصاد ضـد أى اتجـاه قد يحقق الكثير فى مجال الزراعة . تحضرنى واقعة منذ أكثر من خمس سـنوات عـندما دعيـت للمشـاركة فى مناقشة برنامج وخطوط الخطة الخمسية للبحوث الزراعية . عندما طرحت الخطة أحسست بالإحباط والمرارة وتأكد لى أن ما نحن بصدده تحصـيل حاصـل أو سد خانات كما يقولون . عناوين بحثية مجردة مكررة لا رابط بينها وعـندما جاهرت بالحقيقة تلقيت من الهجوم ما كنت أتوقعه . تعالوا نرى ماذا فعل ويفعل الآخرين . منذ سنوات عديدة قرر مجلس البحوث الزراعية البريطانية إنشاء وحدات بحثية مسـتقلة كـل منها مرتبط بباحث متميز تبعا للخط والمنهج البحثى الذى تميز فيه . كانت وحـدة بحوث الحشرات من نصيب العالم الكبير ويجلزورث وبعد أن تقاعد بالمعاش (لم يـتقاعد عـن البحـث فهو عالم كبير ورمز للبحوث) آلت الوحدة الى العالم الكبير أيضا A.W.Johnson وانتشرت الوحدات البحثية فى كل مكان . فى جامعة Sussex ازدهرت أقسـام الكيمـياء الحيوية والكيمياء بينما ازدهرت أقسام الفسيولوجى والكيمياء الحيوية فى كمـبردج . لقـد كان هدف الوحدات جميعا بعلمائها المتميزين والإمكانيات المتاحة التى لم تكن بالشكل الكثير العمل بروح الفريق رغم بعد المسافات على المشاكل التى تحدث بسبب الآفـات والـتى تؤثر على الإنتاج الزراعى فى بريطانيا والاقتصاد البريطانى . لقد عملت الفـرق البحثية على الآفات الاستوائية بسبب سهولة التربية وضخامة المشاكل التى تسببها كل فى موطنه .

من حسن الطالع أنه مع بداية الوحدات ١٩٦٧ – ١٩٦٨ تم تقييد استخدام العديد من المبـيدات خاصـة تلك التى تحتوى كلورين وأصبح الجميع يتطلعون نحو إيجاد مركبات جديـدة تحقـق أهداف السيطرة على الآفات دون أضرار صحية وبيئية . لقد قمت بزيارة دكـتور جونسـون فـى جامعة ساسكس بغرض تلقى المزيد من المعرفة والحصول على عيـنات مما كان يعرف وقتها بهورمونات الإنبات بعد أن علمت عنها من خلال اشتراكى فـى مؤتمر الحشائش المتطفلة خاصة الاسرتيجا فى حقول الذرة والذى عقد فى السودان . كانت حشيشة نشاش الذباب تنهش بساتين الموالح فى مديرية التحرير وفشل مبيد الحشائش

الجرامكسون فى القضاء عليها بل وأحدث أضرار شديدة بخصوبة ومواصفات التربة . كانت فكرة هذه المواد التى نجح د. جونسون فى تعريفها بعد أن عزلها من جذور النباتات العائلة كالذرة والسورجم أنه يمكن معاملة الحقول بها قبل زراعة المحصول الرئيسى فتقوم بتنبيه بذور الحشائش للإنبات فى غياب العائل فتموت . لقد كان الرجل كريما وأعطانى كل المعلومات المتاحة وكذلك بعض العينات من أربعة هورمونات إنبات . لقد تمت التجارب وأسفرت عن نتائج مرضية ولكن التكاليف حالت دون استمرار استخدام هذه المركبات على نطاق تجارى واسع . لقد كانت هذه الهورمونات طبيعية الأصل ولكن د. جونسون قام بتخليقها فى المعمل وتقييم كفاءتها ونشرها وهو عالم فى الكيمياء الحيوية ولكنه استهدف مكافحة الآفات.

لقد ساعدت ضغوط مشاكل الآفات وتعاظم دور رجالات وتشريعات البيئة مع صعوبة الكشف عن مواد جديدة ومحدودية فترات احتكار المبيدات الجديدة فى حالة الكشف عنها وتقييمها وتسجيلها بالإضافة الى المعايير والمتطلبات البيئية وسرعة تطور ظاهرة مقاومة الآفات لما هو موجود من مبيدات على العمل بجدية وتخطيط فى سبيل الاستفادة من المصادر الطبيعية فى الحصول على مركبات فعالة بيولوجيا . لم يكن هذا بالأمر السهل حيث يستغرق وقتا طويلا بتكاليف رهيبة جعلت من الحسابات الخاصة بالاستثمار من مفهوم الفوائد والعائدات أمراً ضروريا لدرجة أن الكثير من الشركات التى كانت تعمل فى مجال تخليق مركبات جديدة فضلت الابتعاد عن هذه الصناعة تجنبا للخسائر بعدما استشعرت المصاعب والأخطاء المحيطة بها . لقد صح حدس هذه الشركات والمؤسسات الكبرى حيث تعانى الشركات الكبرى التى قررت الاستمرار فى هذه الصناعة من منافسة غير شريفة من قبل الشركات الوافدة من دول شرق آسيا والهند التى نجحت فى إنتاج المبيدات التى انتهت فترات الاحتكار بشكل مقلد ومتقن وبأسعار لا يمكن تصورها . برغم عدم مطابقة المنتجات للمواصفات إلا أن رخص الأسعار تجب الأمن والأمان والمواصفات القياسية وقد ساعد على هذا الوضع تحرير التجارة العالمية والالتفاف حول التشريعات الدولية فى تسجيل المبيدات وتعظيم الاستفادة من اقتراب " أنا كذلك Me –too " دون أية اعتبارات بيئية خاصة ما يتعلق بصحة الإنسان .

نحن بصدد الكلام عن مبيدات آمنة مقبولة بيئيا للسيطرة على الآفات ولكن مع الأسف الشديد يتبارى الجميع فى مصر فى تسجيل قوائم لكل المبيدات التى منعت من قبل أو السارية التوصية تحت مظلة " لا تجريب لا وثائق لا مواصفات لا أمان لا بيئة " . خمسة لاءات تحمل فى طياتها العذاب وعناصر تدمير الإنسان والبيئة فى مصرنا العزيزة . لقد خبى صوت العقل وانطفأت الأنوار وسطع نور الكذب لا لشيء سوى رخص الأسعار.

ماذا يقولون بعد أن قدمت الشركات الأم أسعاراً أقل من تلك التى قدمتها الشركات المقلدة. لقـــد أصبحنا مضحكة أمام كل من يعمل فى مجال المبيدات ومكافحة الآفات . يقولون نحن نرشد المبيدات وأقول كيف ؟ ألم تشترى الوزارة ما يكفى لتغطية ٩٠٠ ألف فدان دورسبان عـــام ٢٠٠٠ مع أن مساحة القطن لم تتعدى ٥٠٠ ألف فدان بأى حال من الأحوال ... لقد استهلكت كل هذه الكمية ... كيف وأين ؟

جـــدول (١-٢) : يوضح قائمة بالمبيدات التى سجلت لصالح الشركة الوطنية للكيمائيات الزراعية " أجروكيم " وهى تضم ٢٤ مبيد

الاسم العام	الاسم التجارى المحلى	الاسم المعروف به	المجموعة الكيمياوية
الفاسيبرثيرين	الفاسير ١٠% Ec	فستاك	بيروثرويد
سيبرمترين	سيبر ١٠% Ec	ريبكورد	بيروثرويد
دلتامثيرين	فلاثيرين ٢,٥% Ec	ديسيس ٢,٥	بيروثرويد
ديموثويت	أجروثويت ٤٠% Ec	دايمثويت	فوسفوري
فنتروثيون	فينثيون ٥٠% EC	سومثيون	فوسفوري
فيبروبثرين	فينيثرين ٣٠% EC	دانيول ٣٠%	ثرويد
فينفاليرات	فيتيرات ٢٠% Ec	سوسيتون ٢٠%	بيروثرويد
لامبادا سيهالوثرين	كاترون ٢,٥% Ec	كاراتى	بيروثرويد
كلوروبيريفوس	بستبان ٤٨% Ec	دورسبان	فوسفوري
روفينفوس	تيلتون ٧٢% Ec	سليكرون	فوسفوري
كاربوفيوران	اجروفيوران ١٠% G	كاربوفيوران	كارباميت
ابامكتين	ماكتين ١,٨% Ec	فريتميك	أفيرمكتين
ديكوفول	اكروفول ١٨,٥% Ec	كالتين ١٨,٩%	الكلورين
بروترجيت	بروجيت ٧٥% Ec	كوميت	السلفيت استر
كاربندازيم	بندازين ٥٠% wp	كميازيد ٥٠%	بنزايميدازلو
ميتالكسل +مانكوزيب	كيور M ٧٢%wp	الدوميل مانكوزيب	اسيل الانين + داى نيوكان
كلوروثاللونيل	تيونيل ٧٥% wp	داكونيل	فثالوبنتريل
اترازين	هربازين ٨٠% wp	جبسابرين ٨٠%	تراى ازين
بندميثلين	بندكس ٥٠% Ec	ستوين ٥٠%	داينتروأنيلين
جليفوسات	هيرفوسات ٤٨% sL	راونداب ٤٨%	حمض الفوسفوتيك
بروموكستيل	بروموكس ٢٤% Ec	برومينال	هيدروكسى بنزونتريل
كارباريل	سيكيب ٨٥% wp	سيفين ٨٥%	كارباميت
الديكارب	ميرت ١٥% wp	تميك ١٥%	اوكسيم كارباميت
مانكوزيت	دايكوزيب ٨٠% wp	دياثين	داى ثيوكارباميت

لقــد خــرج الاقــتراح الأول لتسجيلات المبيدات " أنا كذلك – بالمثل " تحت مظلة اللائــات الخمســة مــن هذه الشركة . للأسف الشديد لم تكن هناك أدنى دراية بمردودات العملية وكان كل الاهتمام منصب على تحقيق الأرباح وبنت الشركة اقترابها على أساس أن وزارة الــزراعة المصرية كانت ضحية الشركات الكبرى على امتداد سنوات طويلة حيث كانــت تبــيع المبــيدات بأسعار باهظة متناسين أبسط قواعد الاستثمار ناهيك عن عناصر الجودة والمواصفات والتدريب والتعليم والمتابعة . لقد فقد هؤلاء الناس مصداقيتهم لأنه لا يصــح إلا الصحيح . يا سيدى قل ما تشاء ولكن بعقلانية وحساب ... لا متاجرة فى أمور تتعلق بصحة الإنسان والبيئة . لا حكم اليوم وسوف تظهر آثار هذه الحماقات فى المستقبل القريب.

جدول (١–٣) : يوضح قائمة بالمبيدات والكثير منها مشترك مع القائمة فى جدول (١–٢) والــتى سجلت باسم شركة كاليوب تحت حماية البورصة الزراعية واللاثات الخمسة

الاسم الشائع COMMON NAME	الاسم التجاري TRADE NAME	مجموعة المبيد PESTICIDE GROUP	رقم التسجيل REGISTRA-TION NO.
CHLOROTHALONIL	BANCO 50% S.C.	FUNGI9CIDE	710
CHLOROPYRIFOS-ETHYL	PYRICAL 48% E.C.	INSECTICIDE	711
MINERAL OIL	SUNSPRAY 7 EL 99.4% E.C.	INSECTICIDE	712
LAMBDA-CYHALOTHRI	CALAMBA 2.5 E.C.	INSECTICIDE	713
CARBOFURAN	DIAFURAN 10% G	NEMATICIDE	714
MALATHION	TECHNICAL FOR MALATHION 57% E.C.	INSECTICIDE	715
BASIC CUPRIC CHLORIDE	CALICOB 50% W.P	FUNGICIDE	716
CHLORPYRIFOS-METHYL	PERDAN 50% E.C.	INSECTICIDE	717
DELTAMETHRIN	TECHNICAL FOR CALENET 2.5% E.C	INSECTICIDE	718

	CALENET 2.5% E.C.		
PROFENOFOS	CALERON 72% E.C.	INSECTICIDE	719
CYPERMTHRIN	TECHNICAL FOR CYPERCAL 25% E.C.	INSECTICIDE	720
DIMETHOAT	CALITHOATE 40% E.C	INSECTICIDE	721
8% METALAXYL +64% MANCOZEB	CVALAXIL 72% W.P	FUNGICIDE	722
MANCOZEB	TECHNICAL FOR CAIMAN 80% W.P	FUNGICIDE	723
DICOFOL	TECHNICAL FOR CALIFOL 18.5% EC	ACARICIDE	724
GLYPHOSATE-ISOPROPYLAMMON-TIUM	TECHNICAL FOR CALIROT 48% W.S.C.	HERBICIDE	725
THIOPHANATE METHYL	CALMAL L 70% W.P.	FUNGICIDE	726
MICRONIC SULPHUR	TECHNICAL FOR SOLFO 70% W.P	FUNGICIDE	727
FENVALERATE	CALIFAL 20% E.C.	INSECTICIDE	728

هناك قوائم أخرى ووفق عليها كما هو الحال مع شركة النصر للكيميائيات الوسيطة (٢٥ مبيد) أو شركة كفر الزيات للمبيدات والكيميائيات (٢٥ مبيد) وكذلك شركات ومصانع أخرى كثيرة لا هوية ولا أساس لها . رحماك أيتها اللاثات الخمسة ماذا ستفعلين بنا وبأجيالنا القادمة ؟ هل فكر أحد فى مدخلات قانون حماية جودة الغذاء "FQPA" أو فى إحداث الخلل بالتوازن الهورمونى للغدد الصماء ؟

نموذج شهادة تسجيل مبيد جديد أو تجديد تسجيل مبيد مستخدم . مبيدات بالمثل me-too لها نفس الشهادة (مع اللاثات الخمسة) وقد أضيف أنه بعد التسجيل يجرب المركب سنة واحدة أى مجرد تحصيل حاصل .

ARAB REPUBLIC OF EGYPT	جمهورية مصر العربية
Ministry of Agriculture And Land Reclamation	وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي
Pesticides Registration Office	مكتب تسجيل المبيدات

شهادة تسجيل مبيد

PESTICIDE REGISTRATION CERTIFICATE

Registration Renewal تجديد تسجيل

A.R.E registration no. 70	رقم التسجيل المحلى
Common name (1) Tolclofos-methyl + (2) Thiram	الاسم العام
Chemical name : (1) O-2,6-dichloro-p-tolyl O,O-dimethyl phosphorothioate (2)Tetramethylthiuram disulfide	الاسم الكيماوى
Code no.: ----- --CAS RN [(57018-04-9) + (137-26-8)]	الرقم الكودى
Trade name: Rizolex-T 50% WP	الاسم التجارى المحلى :
Chemical class: (1) Organophosphate cster + dimethyldithiocarbamate	المجموعة الكيماوية
Pesticide group: fungicide	مجموعة المبيد:
Mode of action: Contact, protective & curative	طريقة التأثير :
Conc.(a.i.): (1) 20% + (2) 30%	تركيز المادة (المواد) الفعالة
Formulation: WP	المستحضر :
Crop (s): Cotton & peanut	المحصول أو المحاصيل :
Rate (s) of Application: 3g./Kg seed	معدل أو معدلات الاستخدام
Company: Sumitomo Chemical LTD, Japan	الشركة المنتجة :
Local Company: Sumitomo Chemical, Egypt	الشركة المحلية :
Toxicity classification (WHO) of formulation:	تصنيف سمية المستحضر فى جداول منظمة الصحة العالمية
Pre-harvest Interval: 15 days	فترة ما قبل الحصاد : ١٥ يوم

تشهد وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي أن المبيد المشار اليه عاليه قد تم تسجيله بالوزارة طبقا لاحكام قانون الزراعة الصادر بالقانون رقم ٥٣ لسنة ١٩٦٦ والقرار الوزاري رقم ٦٦٣ لسنة ١٩٩٨ وذلك بناء علي طلب التسجيل المقدم من :

الاسم :

العنوان :

تسري هذه الشهادة لمدة ثلاث سنوات تبدأ من --------- وتنتهي في ----------- ولايجوز تداول أو استيراد أو تصنيع الاتجار في المبيد المشار اليه الا بعد الحصول علي التراخيص والموافقات اللازمة طبقا لاحكام القانون والقرار سالفي الذكر.

The Ministry of Agriculture and Land Reclamation Certify hereby that the pesticide mentioned above is registered in the Ministry of Agriculture of the ARAB REPUBLIC OF EGYPT according to the Agriculture Law no. 53/1966 and the Ministerial Decree no. 663/1998.

The Certificate is valid for three years starting from 23/2/2001 and up to 22/2/2004.

نائب رئيس مجلس الوزراء

ووزير الزراعة واستصلاح الاراضي

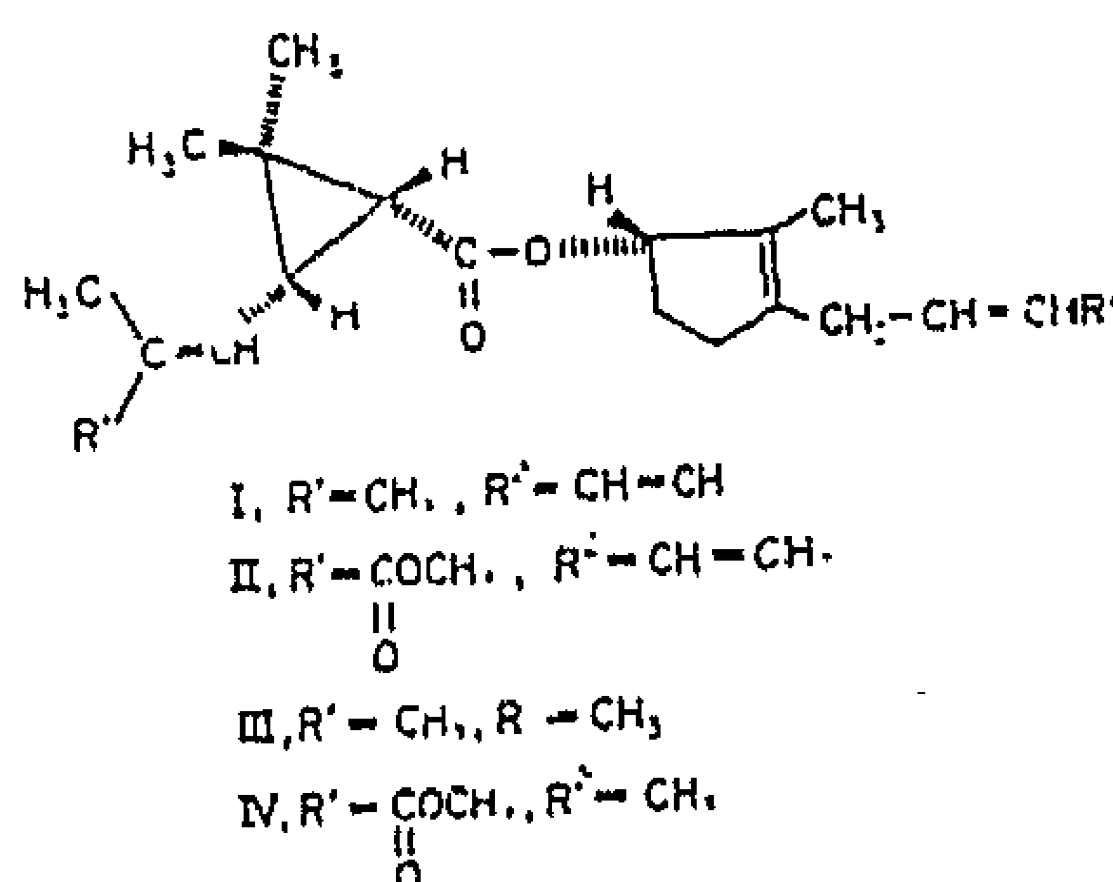
تحريرا في ٢٠٠١/٣/١٠

د. يوسف والي

تصميم الحصول على المبيدات الحشرية

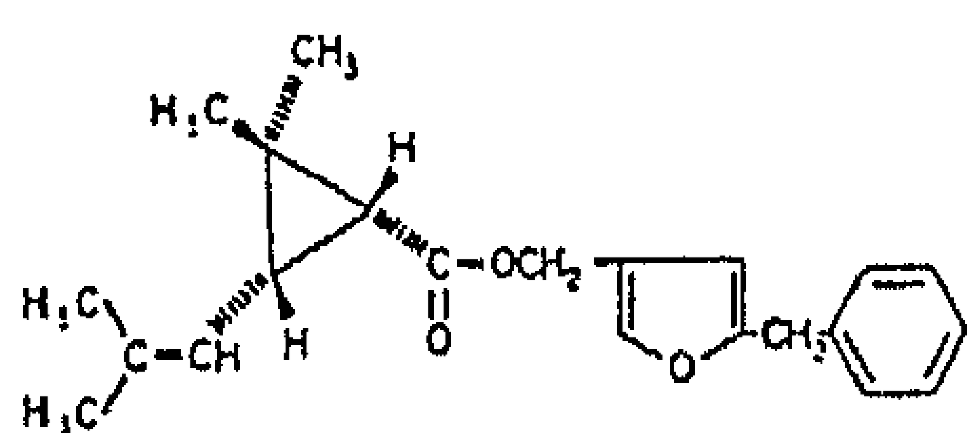
البيرثريودز

لقـد اتضـح عـند القيام بتصميم الحصول على مبيدات حشرية جديدة أن نموذج التراكيـب الأنسب مع المواد الفعالة من المصادر الطبيعية . أفضل مثال عن هذا الاقتراب البيرثريـنات . لقـد تم الحصول على تراكيب المنتجات الطبيعية بيرثرين I , II وستيرين II,I مـن خـلال الطرق التقليدية منذ ما يزيد عن ٢٠ عاما . لقد تأكدت هذه التراكيب من خلال الفحص الفراغى بالطرق الاسبكتروسكوبية الحديثة (الشكل ١-٢٩) .



شكل (١-٢٩) : تركيب البيرثرينات والسينيرينيات

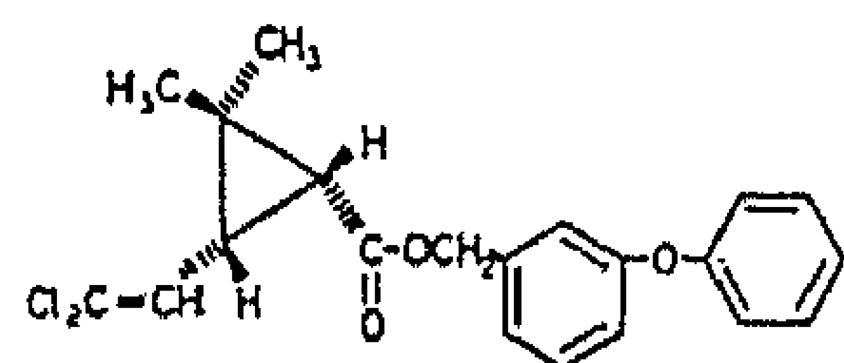
لقــد اسـتهدفت دراسات التخليق اللاحق بعد هذا الكشف تخليق مشتقات ثابتة ذات سـمية منخفضة على الثدييات بحيث يمكن استخدامها بجوار الطعام وفى الصوب وحدائق المحاصيل الطازجة خلال فترة النمو وبعد الحصاد . لقد تحقق ذلك بواسطة العالم الكبير د ٠اليوت ومجموعته فى محطة بحوث روثامستيد (Elliott & Jones ، ١٩٧٩) بتطوير مركـب الريسـمثرين (V, NRDC 104) والبيورسمثرين (v1, NRDC , 107) وقد أكـدت هـذه المركـبات أن المنتجات المخلقة قد تكون أكثر فاعلية عن المبيدات الحشرية الطبيعـية (الشـكل ١-٣٠أ) . بعد ذلك اتجه برنامج التخليق نحو الحصول على مركبات رخيصـة وأكـثر كفاءة خاصة الثبات فى ضوء الشمس بما يحقق الفاعلية المطلوبة تحت الظروف الحقلية ولا يكون عالى الثبات حتى لا يخلق مشكلة مخلفات فى المحاصيل خاصة تلـك الـتى تؤكل طازجة وحتى لا تلوث البيئة . لقد تحقق هذا الهدف بشكل كبير وبنجاح مذهـل مـع المركبات العديدة التى تم تقييمها ونخص بالذكر البيرمثرين (V11,NRDC 143 (الشـكل ١-٣٠ب) ودخـل حيز الاتجار وكانت الجرعة الصغيرة المطلوبة لتحقيق الفاعلية ضد الحشرات عوضا عن أية تعقيدات إضافية للحصول على هذه التركيبات . من الإنجازات المثيرة بعد هذا المركب الحصول على المادة الفعالة فينفاليرات (1X) فى شركة سـوميتومو (البحاث ناكاياما ، أونو ، أكيتا ، سوزوكى ، كاتو ، يوشيس أوكارا ١٩٧٩) حيث قاموا بإحلال مجموعة أيزوبروبيل على حلقة الدايميثيل سيكلوبروبان ومجموعة بارا- كلـورو فينـيل مـع احلال السيكلوبروبان الحلقى غير المشبع (الشكل ١-٣٠ب) وكانت رابطة الاستر تماثل تماما الموجودة فى التركيب الأصلى للبيرثرين .



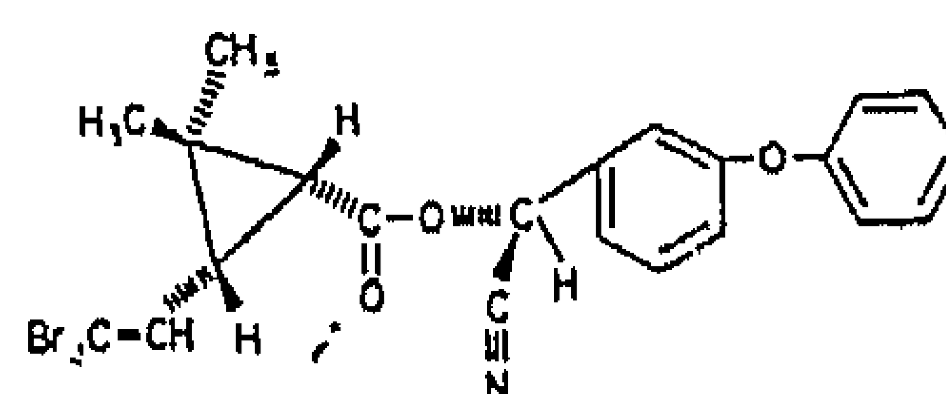


VI, (+)-trans isomer

(a)

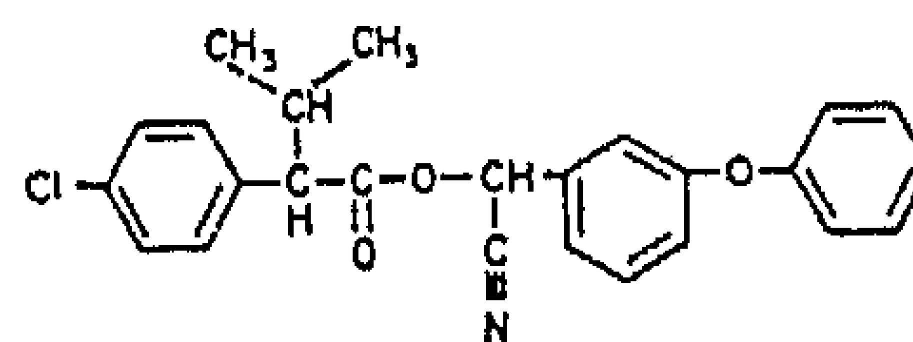


VII



VIII

(b)

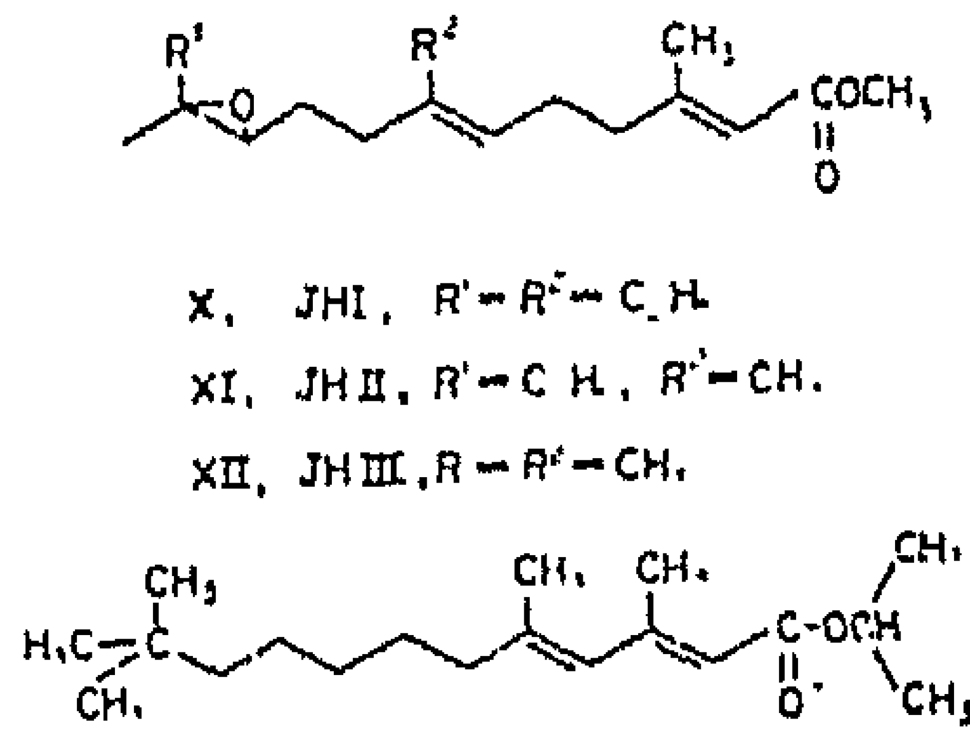


IX

شكل (١ - ٣٠ أ ، ب) : تركيب البيرثرويدز

مشتقات هورمون الحداثة Juvanile hormone analogres

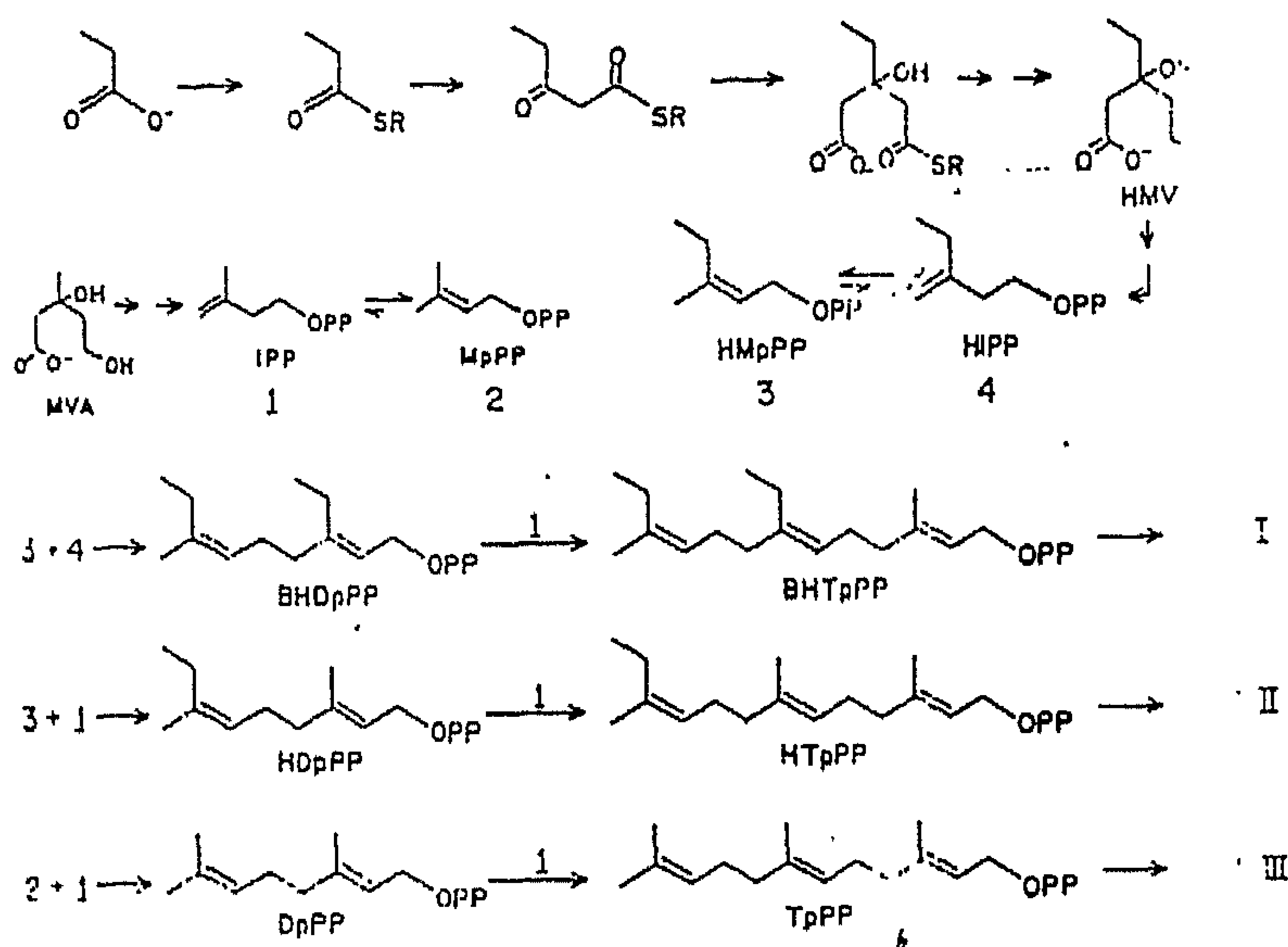
فى نفس وقت الحصول على البيرثرينات المخلقة اقترح أحد الاتجاهات الجديدة فى مكافحــة الحشرات استخدام المركبات الضرورية فى عمليات التمثيل العادية فى الحشرات ولكــن فــى توقيت غير ملائم فى دورة حياة الحشرة وقد أطلق على هذا الاقتراب الجيل الثالث من المبيدات الحشرية . أو ما يؤخذ فى الاعتبار فى هذا الاتجاه هورمونات الشباب (الحداثة) JH's التى تملك تراكيب سيسكوتيربينويدز (X,X1,X11 – الشكل ١-٣١).



شكل (١-٣١) : تركيب هورمونات الحداثة I , II , III والنظير المخلق ميثروبريم

أهمــية هذه الطرق المقبولة بيئيا فى مكافحة الآفات قدمت مركبات أقل ثباتا ولكنها على درجة عالية من التخصص البيولوجى مما انعكس على عدد الجزيئات التى تم تخليقها مــن هــذه التراكيــب . حتى صدور هذا الكتاب تم إحصاء ما يزيد عن ٣٣ مركب ليست جمــيعا متخصصــة فراغــيا . واحسرتاه لقد فشلت هورمونات الحداثة فى تحقيق ما كان متوقعا منها فى البداية بسبب صعوبات التطبيق فى الأطوار الحرجة من تطور الحشرة ولو أنــه تم تسويق بعض المركبات تجاريا كما فى هورمون الميثوبرين (شركة Zoecon) . لقــد تركــزت جهــود العديد من البحاث فى المعامل البريطانية على حصر المشاكل التى تعــترض التخليق الحيوى لهذه المركبات وكذلك انتقال وتمثيل الهورمونات وطبيعة مكان المســتقبلات لها . من الواضح أن البحث عن مركبات تتداخل مع العمليات الطبيعية يمكن أن توجــه وتــنظم فقــط بعــد الإجابة عن هذه التساؤلات بشكل عقلانى ومقنع . أظهرت دراســات الحصر على عدد من الحشرات أن واحداً من هورمونات الحداثة قد يشترك فى الحــال وأن مكونات المخلوط قد تتفاوت بشكل واضح فى فعلها كهورمونات حداثة وأخيراً فــى الدورة الطبيعية عندما تكون معنية بعملية التكاثر . بالتعاون مع د. سكولى فى شركة

زايكـــون وضـــع الدكتور ريتشارد جينجز أساس التخليق الحيوى لمجاميع ايثايل هورمون الحداثــة المشــتقة مـــن البروبـــيونات من خلال أو عبر homomevalonate ووضعوا تصورات عن مسارات التخليق الحيوى لهورمونات الحداثة (الشكل ١-٣٢) .

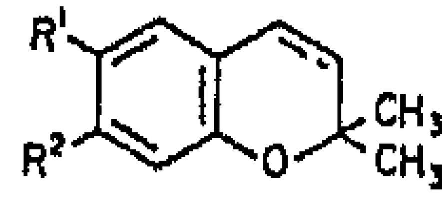


شكل (١-٣٢) : مسار التخليق الحيوى لهورمونات الحداثة I , II , III

مضادات هورمونات الحداثة Anti – allatorpins

التمثيل الطبيعى لهورمون الحداثة فى العمر اليرقي الخامس يؤدى عادة الى البحث عـــن مركبات تظهر هذا النوع من النشاط وقد حقق هذا الاتجاه نجاحا واقعيا عندما أمكن الكشف عن مضادات هورمون الحداثة بواسطة الباحث Bowers فى أمريكا عام ١٩٧٦ . لقد تم عزل مركبين من هذه المجموعة X1v , X111 وهما البريكوسينات I , III واللتان يحفـــزان النضـــج قـــبل الأوان مـــن مستخلصـــات بعض النباتات الشائعة Ageratum houstoniamum (شـــكل ١-٣٣) . لقد تم فحص هذه الجزئية من خلال الفحص العام

والشـــامل عن تثبيط هورمون الحداثة وتأثير هذه المركبات على الجراد . من حسن الطالع أن مركـبات ٢,٢- دايمثيل كرومينات سهلة التخليق نسبيا ومن ثم كانت متاحة للدراسات الفسيولوجية للتمثيل بواسطة غدة كوربورا – اللاتا تضمن على غير المتوقع الأكسدة العالية للـــرابطة الزوجية غير العطرية وهدرجة الأكسيد الى ٤,٣-ديول . لقد حدث ارتباط متقدم في أنابيب ملبيجى قبل الإخراج وهو المسار الأكبر . لقد أمكن الاستنتاج أن الأكسيد تلعب دوراً بديلا في تحقيق الصفات الخاصة بتضاد هورمون الحداثة .



شكل (١-٣٣) : تركيب مضادات هورمون الحداثة بريكوسين I , II

هورمونات إدرار البول Diuretic hormones

هورمونـــات الحداثـــة واحدة من الهورمونات الحشرية بحيث يمكن اختيار بعضها للتقييم كمواد تفيد في مكافحة الحشرات . لقد قام البحاث في جامعة ساسكس بعزل هورمون إدرار الـــبول مـــن حشرة الرودنيس بروليكسس وهى حشرة استوائية ماصة للدماء تسود انتشارها في البرازيل حيث تقوم بنقل مسببات مرض الشاجاس . التداخل وإحداث خلل في الهورمونـــات المدرة للبول في الحشرات الأخرى قد تمثل كيفية إحداث الفعل في عدد من المبيدات الحشرية . لقد تم تخليق الهورمون المسئول عن إدرار البول في حشرة الرودنيس بواسطة العقدة العصبية في الصدر الأوسط ومنها تنفرد وتنتشر في الدم كي تحدث تأثيرها فـــي أنابيـــب مليبـــيجى ومـــن ثم تحفز إدارار البول . لقد اتضح أن الهورمون يحدث في صـــورتان ذات أوزان جزيئـــية كبـــيرة وصـــغيرة ربمـــا تكون مرتبطة أو غير مرتبطة للبروتينيات . من الممكن عزل المركب ذات الوزن الجزيئي الكبير من العقدة العصبية في الصـــدر الأوسط بواسطة التصبن والخلط المتجانس والطحن ثم معاملة التجزىء بكبريتات الأمونـــيوم المائـــية أو الطرد المركزى الشديد . الكميات التي أمكن الحصول عليها كانت ضئيلة للغاية .

الفورمونات Pheromones

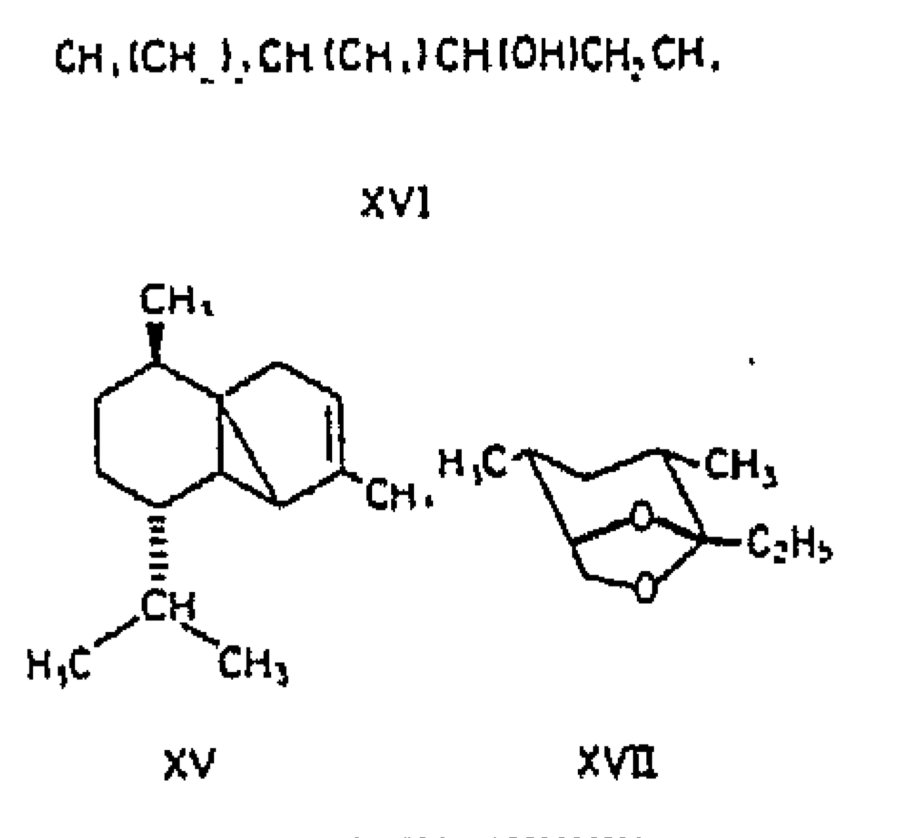
لقـد قادت الدراسات عن المواد الكيميائية الطبيعية التى تؤثر على سلوك الحشرات الـى الحصـول على وسائل جديدة فى مكافحة الحشرات وهى الفورمونات . تستخدم هذه الفورمونـات فـى نقـل الرسـائل لأفراد أخرى من نفس النوع . تقسم الفورمونات تبعا للاستجابة الفسـيولوجية التى تحدثها فى الحشرات . لذلك توجد فورمونات تجذب جنسى الحشـرة أحدهمـا للآخـر وفورمونات اقتفاء الأثر وفورمونات التخدير . بالرغم من أن الاسـتغلال البـيولوجى لهذه المواد يكون فى أقصى درجاته فى الحشرات الاجتماعية من رتـبة غشـائية الأجنحة إلا أنه اتضح بشكل مقنع أن الفورمونات تستخدم فى كل عائلات الحشـرات الـتى تـم دراسـتها . من أقدم الدراسات على الفورمونات تلك التى أجراها Butenandt ومعـاونوه عام (١٩٦١) على الجاذب الجنسى فى فراشة دودة الحرير وثبت أن المركـب المسئول عن هذا الجذب هو تراس –١٠ دسيس –١٢– هكساديكادانيول . لقد تـأكد هذا التركيب من خلال التخليق الكيميائى . بعد ذلك تتابعت الأبحاث والدراسات على الحشـرات الأخرى حيث أمكن تعريف المادة الموجودة فى ملكة نحل العسل ترانس –٩– أوكسـو –٢– ديكيـنويك أسـيد . لقـد أدت هذه البحوث الى بذل مجهودات مضنية مع الحشـرات مـن رتبة حرشفية الأجنحة خاصة فى اتجاه تعريف الفورمونات الجنسية فى الإناث . لقد اتضح أنها تتكون من سلسلة متوسطة (ك – ك) من الكحولات غير المشبعة أو ما يقابلها من الخلات وهى تكون المجموعة الكبرى من الفورمونات التى أمكن تعريفها . مـن المثير للدهشة إمكانية تخليق هذه الفورمونات بشكل سهل ومباشر مما جعلها متاحة بشكل كبير للاختبارات الحيوية وغيرها .

اكتشـاف هذه الفورمونات بواسطة الحشرة يعتبر من وظيفة قرن الاستشعار الذى يستجيب لإشارة كيميائية موجبة تمر عبر إشارة كهربية الى المخ . لقد أدت هذه الملاحظة الـى تطويـر جهاز الاستشعار الكهربى "Electroantenngram" حيث تم تعريض قرن الاستشـعار المفصول الى المركب الكيميائى تحت الاختبار ثم تقاس الاستجابة الكهربية (Schneikr ، ١٩٦٢) . يمـثل هـذا الجهـاز طريقة حساسة للغاية فى قياس كفاءة وتقييم الكيميائـيات المخلقة والمركزات الطبيعية . لقد أشارت هذه الدراسات بعد تطوير وتعديل طرق التحليل خاصة سيكتروميتر الكتلة مع الكروماتوجرافى الغازى أو السائل عالى الضغط ان الفورمونـات الطبيعية نادرا ما تحتوى على أكثر من مركب واحد ولكنها قد تحتوى على مكونات ضئيلة تحقق تأثير تنشيطى على الفعل البيولوجى على المركب الأساسى لم يظهر أى تفسير عن كيفية إحداث هذا التأثير التنشيطى حتى الآن الصورة غير واضحة حتى الآن عن العلاقة المباشرة بين تقسيم الحشرات والتركيب الكيميائى للفورمونات .

بســبب أن التراكيــب الكيميائية لمكونات فورمونات الجنس فى حشرات حرشفية الأجــنحة فـــى غاية البساطة وبسبب انتشار تأثيرها فى مساحات عريضة فأنها تقدم وسيلة فعالة فى مكافحة الحشرات . الفورمونات مواد كيميائية متطايرة علاوة على أنها مركبات طبيعــية ومن ثم لا تسبب أية مشاكل بيئية كما أن الحشرة لا تكون سلالات مقاومة . لذلك فان التكلفة العالية للحصول على هذه المركبات مع خصوصية الاستخدامات كانت التوصية بقصــر استخدام الفورمونات فى الزراعات ذات القيمة العالية مثل الفواكه . يوجد متاح فى الأســواق مصــائد للحشرات تعتمد على هذه الوسيلة ولو أنها تغطى نطاق ضيق كما فى الفراشة العجرية والفراشة ذات الظهر الماسى . استخدام الكيميائيات التى تؤثر على سلوك الحشرات مثل الألومونات والكيرومونات والفورمونات محدود للغاية مع العائلات الأخرى مــن الحشرات . مثال ذلك استخدام فورمون مسكالور من مشتقات الأولينين تم تجهيزه فى مستحضــر مــنزلى لمكافحــة الذباب . لم تنجح الفورمونات فى التعامل مع البعوض مما يعطى استمرارية لاستخدام المبيدات التقليدية مثل الددت ولسنوات طويلة قادمة . لقد حققت دراســات الفورمونات فى حشرات غشائية الأجنحة مثل ملكة نحل العسل والدبابير والنحل العــادى والــنمل الأبــيض . لقد شملت هذه الدراسات فورمونات اقتفاء الأثر والتى تشمل الفورمونات التى تستخدمها الحشرة فى الحشرة عن الغذاء وكذلك فورمونات التخدير والتى تحــذر أفــراد المســتعمرة مــن أيــة أخطار خارجية . مرة أخرى اتضح أن أيا من هذه الفورمونــات عبارة عن مخلوط من مجموعة مركبات قد تكون عديدة . لقد تأكد أن معظم السلوك الاجتماعى فى عائلات الحشرات يتم تحت سيطرة فورمونية .

لقــد ظهــرت انتقادات تنادى بالحاجة الكبرى فى مكافحة حشرات غمدية الأجنحة والــتى تمــثل مشاكل خاصة عند استخدام أى مركب كيميائى بسبب عادات الحشرات فى المســكن ودورات الحياة المتميزة . إن المشاكل التى تجابه مكافحة خنافس الخشب كمثال مازالت تنتظر حل عملى . لقد حدث تقدم كبير فى تعريف طبيعة الفورمونات التى تستخدم بواســطة هذه الخنافس للتجمع والتزواج . يوجد القليل أو لا يوجد أى من أنواع الحشرات تســتخدم مركــبات مــنفردة فى رسائل الفورمونات ومع ذلك اتضح أن معظم الحشرات تســتخدم مخالــيط من المركبات . مما يعقد الأمر التفاعلات التى تحدث فى الحشرة تجاه المكونات الكيميائية فى العائل النباتى . فى هذا المقام تم تسجيل عزوف استجابة (سالبة) أو نفور بواسطة الكيميائيات . لقد حظيت الحشرات من رتبة غمدية الأجنحة Scolgtodae اهــتمام كبير لأهميتها وخطورتها على أشجار الدردار الألمانية والمرض الذى يفتك بها . بالــرغم من أن طبيعة المركبات وشدتها وخاصة تلك الشبيهة بالفورمونات معروفة إلا أن مشــاكل التطبــيق مازالت كثيرة ومحدودة . من الأنواع الثلاثة من الكيميائيات المعروف مســئوليتها عــن جذب الخنافس لأشجار الدردار α- كوبابين (XV) وهو ناتج تمثيل فى

الشـــجرة وهــو يشترك فى إحداث الجذب الأول (الشكل ١-٣٤) . المركبين الآخرين ٤- ميثـــيل -٣- هبــتانول (xv1) والملتيستريانين (XV11) يشتركا فى الجذب بين الخنافس الذكـــور والإناث ويعملا تجمع . التركيب الفراغى الكيميائى لهذه المركبات معروف بشكل دقيق .



شـــكل (١-٣٤) : مركـــبات ١- الفـــا - كوبابين (XV) ٤- ميثيل -٣- هبتانول (XVI) وملتيستريانين (XV11) .

جدول (١-٤) : يوضح التراكيب الخاصة بالمجموعات الفعالة الأساسية فى الفورمونات

Sympol	**Chemical name**	**Purity**	
Alcohol		A	B*
12OH	n-dodecanol	96	96
Z8-12OH	(Z)-B-dodecenol	92	96
E8E10-12OH	(E,E)-8,10-dodecadienol	87	93
Z9-14OH	(Z)-9-tetradecenol	92	95
Z11-16OH	(z)-11-hexadecenol	92	95
Ester			
E5-10AC	(E)-5-decenyl acetate	65	95
12AC	n-docecyl acetate	96	96
Z7-12AC	(Z)-7-dodecenyl acetate	92	96
Z8-12AC	(Z)-8-dodecenyl acetate	92	95

Z9-12AC	(Z)-9-dodecenyl acetate	92	96
E9-12AC	(E)-9-dodecenyl acetate	93	96
11-12AC	11-dodecenyl acetate	95	95
E7Z9-12AC	(E,Z)-7,9-dodecadienyl acetate	75	90
E4-13AC	(E)-4-tridecenyl acetate	65	95
Z7-14AC	(Z(-7-tetradecenyl acetate	92	96
Z8-14AC	(Z)-8-tetradecenyl acetate	92	94
Z9-14AC	(Z)-9-tetradecenyl acetate	92	96
Z10-14AC	(Z)-10-tetradecenyl acetate	92	96
Z11-14AC	(Z)-11-tetradecenyl acetate	92	96
E11-14AC	(E)-11-tetradecenyl acetate	65	92
E11-14AC	(E)-11-tetradecenyl acetate	92	96
Z9E11-14AC	(Z,E)-9,11-tetradecadienyl acetate	84	95
Z9E12-14AC	(Z,E)-9,11-tetradecadienyl acetate	81	90
Z11-16AC	(Z)-11-hexadecenyl acetate	92	96
Z7Z11/Z7E11-16AC	(ZZ/ZE)-7,11-hexadecadienyl acetate	95	96
Z7Z11-16AC	(Z,Z)-7,11-hexadecadienyl acetate	87	96
E3Z13-18AC	(E,Z)-3,13-octadecadienyl acetate	62	90
E2Z13-18AC	(E.Z)-2,13-octadecadientyl acetate	85	91
Z3Z13-18AC	(Z,Z)-3,13-octadecadientyl acetate	86	94
8Me-2-10P	8-methyl-2-decyl propionate	97	97
Aldehyde			
Z7-14Al	(Z)-7-tetradecenal	90	95
Z9-14Al	(Z)-9-tetradecenal	93	95
E11-14Al	(E)-11-tetradecenal	89	94
Z7-16Al	(Z)-7-hexadecenal	90	95
Z9-16Al	(Z)-9-hexadecenal	90	95
Z11-16Al	(Z)-11-hexadecenal	92	96
16Al	n-hexadecanal	92	92
Z13-18Al	(Z)-13-octadecenal	90	94

Ketone			
Z13-20-10Kt	(Z)-13-icosene-10-one	87	90
Hydrocarbon			
14Me-1-18Hy	14-methyl-1-octadecene	92	92
Z9-23Hy	(Z)-9-tricosene	50	60
		75	85

B* : purity including geometrical isomer.

C** : delivered price (Yen/50gr bottle) by air postal package.

جـــدول (١-٥) : يوضح التركيب الكيميائى لأهم الفورمونات فى الحشرات ذات الأهمية الاقتصادية

Species	Common name	Pheromone components
Adoxophyes orana	Summerfruit tortrix	Z9-14AC(90), Z11-14AC (10)
Adoxophyes sp.	Smaller tea tortrix	Z9-14AC (63), Z11-14AC (31), E11-14Ac (4), 19Me-12Ac (2)
Anarsia lineatella Zeller	Peach twig borer	*E5-12OH(30), E5-12Ac (70)
Argyrotaenia velutinana	Redbanded leafroller	Z11-14Ac (92), E11-14Ac (8)
Cadra cautella	Almond moth	Z9E12-14Ac, Z9-14Ac
Carposina niponensis	Peach truit moth	*Z13-20-10Kt (95), Z12-19-9Kt (5)
Chilo suppressalis	Rice stem borer	Z11-16Al (81), Z13-18Al (10), Z9-16Al (8)
Choristoneura fumiferana	Spruce budworm	E11-14Al (90), Z11-14Al (10)
Cydia pomonella	Codling moth	E8E10-12OH
Diabrotica virgifera	Western corn rootworm	8Me-2-10P
Endopiza viteana Clemens	Grae berry moth	Z0-12Ac
Epiphyas postivittana	Lightbrown apple moth	*E11-14Ac (95), E9E11-14Ac (5)
Eucosoma sonomana Kearfott	Western pine shoot borer	Z9-12Ac (80), E9-12Ac (20)
Eupoecilla ambiguella	European grpae berry moth	Z9-12Ac
Grapholitha funebrana	Plum fruit moth	Z8-12Ac

Grapholitha molesta	Oriental fruit moth	Z9-12Ac (92), E8-12Ac (8)
Heliothis armigera	(Cotton) Boll worm	Z11-16Al (97), Z9-16Al (3)
Heliothis virescens	Tobacco budworm	Z11-16Al (64,8), Z9-14Al (8,8), Z7-16Al (0,15), Z9-16Al (0,15), 16l(17,8), 14Al (8,3).
Heliothis zea	Corn earworm	Z11-16Al (98), Z9-16Al (2)
Homona magnanima	Tea tortrix	Z9-12Ac(9), 11-12Ac(2), Z11-14Ac (88)
Homona coffearia	Tea tortrix	E9-12Ac(20), 12OH(60), 12AC(20)
Keiferia lycopersicella	Tomato pinworm	*E4-13Ac(94), Z4-13Ac (6)
Lobesia botrana	European grapevine moth	E7Z9-12Ac
Musca domestica, L	House fly	*Z9-23Hy
Ostrinia nubilalis	European corn borer	Z11-14Ac, E11-14Ac
Pectinophora gossypiella	Pink bollworm	Z7Z11-16Ac(50), Z7E11-16Ac(50)
Platynota stultana Walsingham	Omnivorous leafroller	*Z11-14Ac(6), E11-14Ac(94)
Plodia interpunctella	Indianmeal moth	Z9E12-14Ac
Plutella xylostella	Diamondback moth	Z11-16Al (49,5), Z11-16Ac (49,5). Z11-16OH(1)
Platyptillia carduidactyla	Artichoke plume moth	Z11-16Al
Spodoptera exempta	Army worm	Z9-14Ac(95), Z9E12-14Ac (5)
Spodoptera exigua	Beet armyworm	Z9E12-14Ac (70), Z9-14Ac (30)
Spodoptera littorallis	Egyptian cotton leafworm	Z9E11-14Ac (99), Z9E12-14Ac (1)
Spodoptera litura	Tobaco cutworm	Z9E11-14Ac (90), Z9E12-14Ac (10)
Synanthedon exitiosa	Peachtree borer	Z3Z13-18Ac
Synanthedon hector	Cherry tree borer	E3Z13-18Ac (50), Z3Z13-18Ac(50)
Synanthedon pictipes	Lesser peachtree borer	*E3Z13-18Ac
Synanthedon tipuliformis	Currant clearwing moth	E2Z13-18Ac
Trichoplusia ni	Cabbage looper	Z7-12Ac (96,6), Z7-14Ac (3,4)
Vitacea polistiformis	Grape root borer	E2Z13-18Ac

سوف أعود مرة أخرى لتناول هذا الموضوع فى هذا الكتاب إن شاء الله سبحانه وتعالى متناولا التجربة المصرية ما لها وما عليها فى حقول القطن .

جدول (١-٦) : أهم الاختلافات بين الفورمونات والمبيدات الحشرية

عامل التمييز	الفورمونات	المبيدات الحشرية
السمية	غير سامة	سامة بوجه عام
الانهيار	قابلة للانهيار السريع	تنهار ببطىء
	ليست لها مشاكل مخلفات	لها مشاكل مخلفات
الاختيارية	اختيارية	غير اختيارية
المقاومة	لا تتكون لها مقاومة خلال ٥ -١٠ سنوات	الحشرات تكون مقاومة لكل أنواع المبيدات
الانفراد المتحكم فيه	سهلة الانفراد	صعب الانفراد بسبب السمية العالية
ميعاد التطبيق	تستخدم فى أى وقت	وقت التطبيق فى غاية الأهمية
	تفيد كأسلوب وقائى	
	تستخدم فى أى وقت من مراحل نمو النبات	هناك قيود على الاستخدام
المساحة	يفضل مساحات كبيرة	أى حجم من المساحات
التكاليف	مكلفة للغاية بسبب تعقيد المركب	غير مكلفة
	تتطلب كميات صغيرة	تتطلب كميات كبيرة
التصميم	ضرورة تنفيذ برامج تعليم وتدريس	الفلاحين عندهم خبرات كافية

REFERENCES

Blight M.M. Wadhams L.J. and Wenham M.J. (1978). Volatiles associated with unmated Scoiscolytus beetles on English elm. differential production of alpha-multitriatin and 4-meti-3-heptanol, and their activities in laboratory assay Insedct Biochem. 8, 135-142.

Bower, W.S., Ohta T., Clere J.S. and Marsalla P.A. (1976). Discovery of insect anti-juver hormones in plants, Science 193, 542-547.

Butenandt, A., Veckmann R. and Hecker E. (1961). I. Biological testing and isolation of the p-sexual attractant, bombykol Z. Physiol. Chem. 324, 71-83. II. Constitution, configuration of bombgkil, Ibid, pp. 84-87.

Butler, C.G., Gallow R.K. and Johnston N.C. (1962). The isolation and synthesis of qur-substance, 9-oxodec trans 2-eroic acid Proc. Roy Sur. Ser B, 155, 417-432.

Elliott M. and Janes N.f. (1979). Recent structure activity corredlations in synthetic pyrethroi. In Adrances in Pesticide Science, Part 2 (ed. Geissbuhler H.), pp, 166, 173 Pergamon P. Oxford.

Hughes I. (1979). Further investigations of the isolation of dimetic hormone from Rhodnium proli. Insect Biochem. 9, 247-255.

Schnider D. (1962). Electrophysiological investigation on the olfactor specificty of sex attracting substances in different species of moths. J. Insect Physiol 8, 15-30.

Schooley D.A. Judy K.J. Bergor B.J. Hall M.S. and Jennings R.C. (1976). Determination of the physiological levels of juvenile hormone in several insects and biosynthesis of the carbon skeletons of the juvenile hormones, In The Juvenile Hormones (ed. Gill, I.I.), pp. 101-117, Plenum Publishing Corporation, New York.

رابعًا : البحث عن كيميائيات زراعية جديدة من المصادر الطبيعية

مقدمـــــــة :

المصادر الطبيعية ذات الأنشطة البيولوجية فى الحشرات والنباتات والكائنات الدقيقة الممرضة للنباتات تقدم تجديد ومدد مستمر لصناعة وتجارة الكيميائيات الزراعية فى البحث عن منتجات جديدة تفيد فى مكافحة الآفات وتحسن من إنتاجية المحاصيل . فى الأساس فان المنتجات الطبيعية تستخدم فى الزراعة إذا كانت ذات مواصفات بيولوجية وطبيعية مناسبة . من الناحية العملية فان الكميات المطلوبة للاستخدامات الحقلية فى العادة تكون ضخمة إلا إذا كـــان المنـــتج يتحصـــل علـــيه من الميكروبات ويمكن الحصول عليه من خلال طرق التخمر. لذلك تعظم مفهوم النظر للمركبات الفعالة الطبيعية كدلائل تركيبية لتخليق أقران لها أو هـــى ذاتها . الأقران يجب أان تكون ذات صفات بيولوجية وطبيعية أفضل من الأصول الطبيعـــية. المراكز البحثية فى معظم إن لم يكن جميع الشركات العالمية الكبيرة تركز الآن على الحصول على مواد فعالة بيولوجيا من أصول طبيعية وهذا ليس بالعمل السهل ومثال ذلك ما يجرى فى أحد مراكز البحث العلمى التابع لشركة شل آنذاك ونخص بالذكر :

١- أدت الـــبحوث الجاريـــة فـــى اتجـــاه الحصول على مضادات حيوية مضادة للفطريات الى اكتشاف أحماض البوليتيك من فطر الغاريقون السام toodstool (Boletus elegans) .

٢- لقـــد تم فحص تقنيات الدفاع الطبيعية ضد هجوم الفطريات فى العنب والأرز . لقـــد تم توصيف المركبات الكيميائية المسئولة عن هذه التقنيات وهى فينيفيرين والموميلاكـــتونات على التوالى . لقد أمكن تخليق قرين للفينفيرين بينما استخدم مبيد فطرى على الأرز يحفز تخليق الموميلاكتونات طبيعيا بواسطة النباتات .

٣- الأحمـــاض الأمينية ذات التراكيب الجديدة عادة تقسم ضمن المنتجات الطبيعية الفعالة بيولوجيا من هذه المركبات السيكلوبيوتان أمينو آســيد وكذلك أزابسيكليك (١,٢,٢) هكســـان أميـــنو آســيد من البذور المقاومة للحشرات أتيليا هيربنت سميثن.

المركبات الطبيعية ذات النشاط الحيوى

أحماض البوليتيك boletic acids

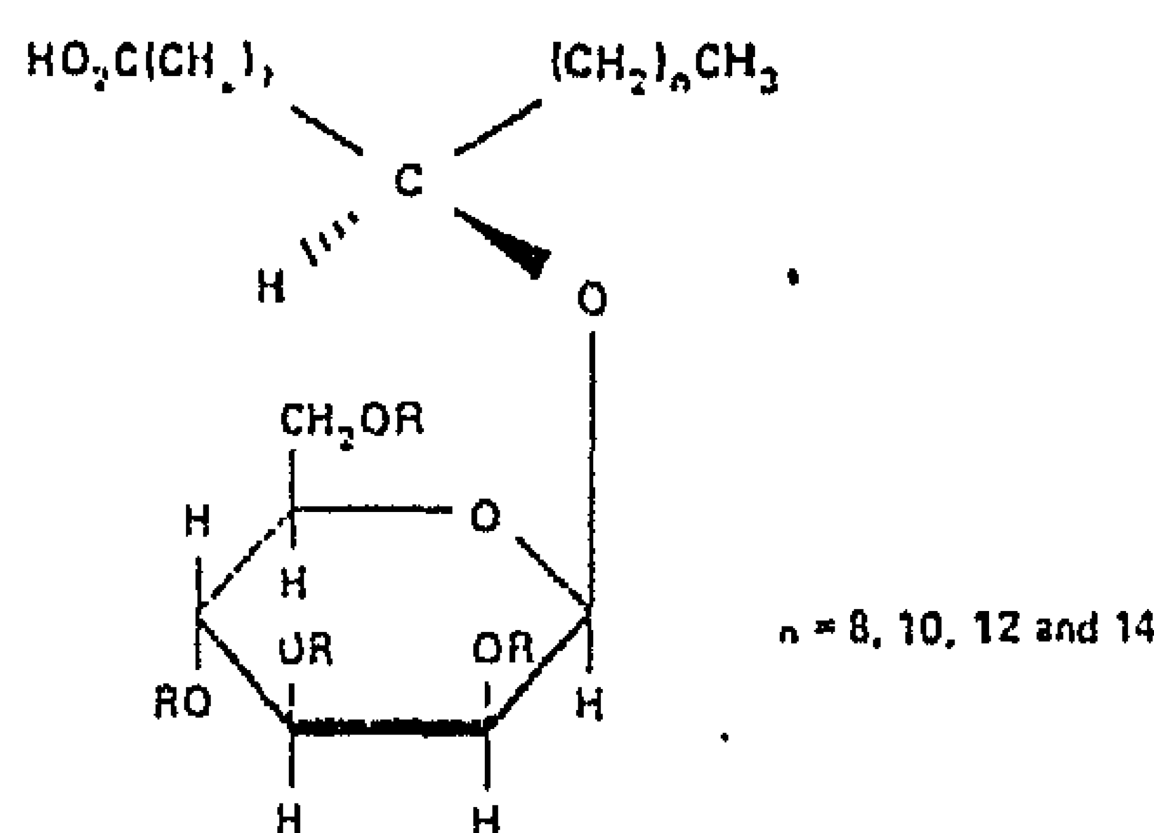
لقـــد وضـــع بـــرنامج مكـــثف استهدف الكشف عن مضـــادات حيوية جديدة من المـــيكروبات كـــى تســـتخدم فى مجابهة الأمراض الفطرية النباتية . لقد كان الاقتـــراب

كلاسيكيا . لقد تم جمع واختبار عينات تربة من أماكن كثيرة حول العالم للكشف عن البكتريا والفطريات القادرة على إنتاج مثبطات نمو للفطريات المرضية النباتية البيثيوم ديبرايانم ، بوتراتيس سينيريا ، بيروكيولارياساكى . لقد تم تنمية العزلات النشيطة فى بيئات سائلة وتم اختبار الراشح ومستخلصات الميسيليوم للكشف عن كفاءتها كمضادات حيوية خارج الكائن . بعد ذلك تم اختبار المستخلصات الفعالة ضد مدى واسع من الأمراض الفطرية على النباتات . بالإضافة الى اختبارات عينات التربة تم فحص مصادر ميكروبية أخرى بنفس الأسلوب . من هذه المصادر التى فحصت البازيدوميستس من مزارع الميسيليوم الناتجة فى المعامل . لقد أظهرت مترشحات فطر الغاريقون وبعض أشجار الصنوبر من بيئة الدكستروز كفاءة مضادة للفطريات خارج الكائنات الحية وكذلك أظهرت أهمية واهتمام فى النشاط المضاد داخل عدد من الممرضات النباتية (جدول ١-٧)

جدول (١-٧) : تأثير مستخلصات المثيلين كلوريد على فطر الغاريقون على النباتات المعدية بالمسببات المرضية النباتية (براءة احتكار بريطانية رقم 1503492)

المحصول			المعامل	المقارنة	نسبة المكافحة %
			درجة حدوث المرض		
الشعير	البياض الدقيقى	E.graminis	صفر	٩,٣	١٠٠
البطاطس	اللفحة المتأخرة	Ph.infestans	صفر	١٠,٠	١٠٠
الأرز	لفحة الأوراق	P.oryzae	صفر	٩,٠	١٠٠
العنب	البياض الزغبى	P.viticola	٠,١٤	٦,٧	٩٨
القمح	الصدأ البنى	P.recondita	٠,٧	١٠,٠	٩٣

لقد تم عزل المضاد الحيوى من فطر الغريقان من خلال الاستخلاص التقليدى وطرق الفصل الكروماتوجرافى . لقد كان المركب على صورة سائل لم يظهر أى علامة من علامات التبلور وكان ينتج فى رواشح المزارع بمعدل ٠,٢ كجم لتر-١ . لقد أظهر الفحص الاسبكتروسكوبى والطرق الكيميائية الأخرى أن هذا المضاد الحيوى عبارة عن خليط من الجليكوليبيدات المتماثلة أطلق عليها أحماض البوليتيك كما يتضح من تركيبها فى الشكل (١-٣٥) (I) كما أن وضع مجاميع الأسيتات والمالونيت على شق المانوز B-D مازال غير معروف . المركبات القائدة لهذه التراكيب عن أحماض البوليتيك والتركيب الطيفى بجهاز قياس الكتلة لأحماض البوليتيك والاللوبوليتيك واستراتها موضحة فى مواضع أخرى .



شكل (١-٣٥) : تركيب أحماض البوليتيك والاللوبوليتيك

تركيب أحماض البوليتيك تسمح بإمكانية الاتزان بين صور اللاكتون والهيدروكسي للاحماض (الشكل ١-٣٥ - I) ونصف المالونات والاسترات الثنائية . هذه الصور موضحة بيانا فى الشكل (١-٣٦) وقد تكون مسئولة عن :

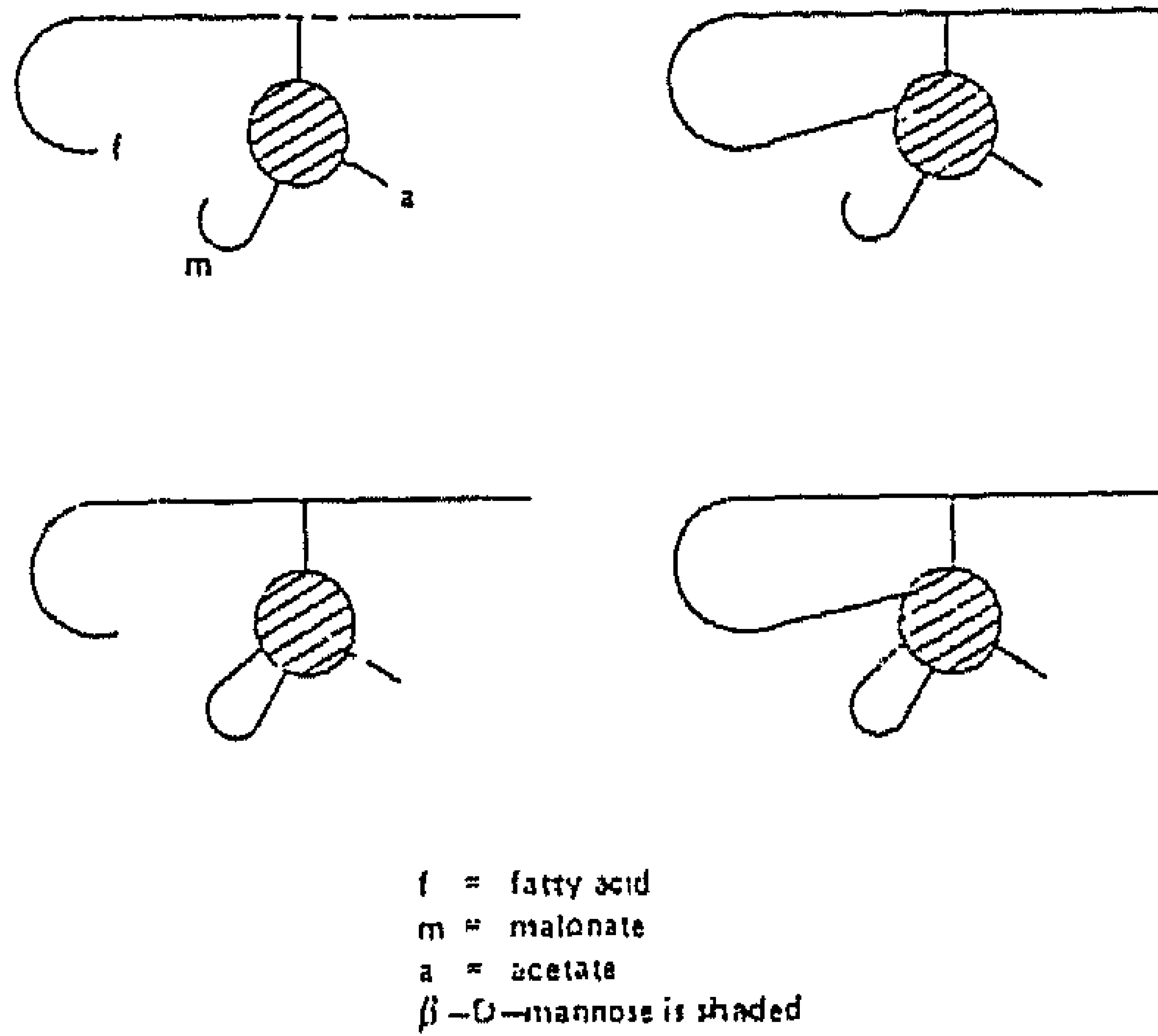
١- المكونات الأربعة المتغيرة داخليا على الكروماتوجرافى .

٢- الفروق التى لوحظت على الكروماتوجرافى والفروق فى الكفاءة ضد الفطريات فى العينات المختلفة .

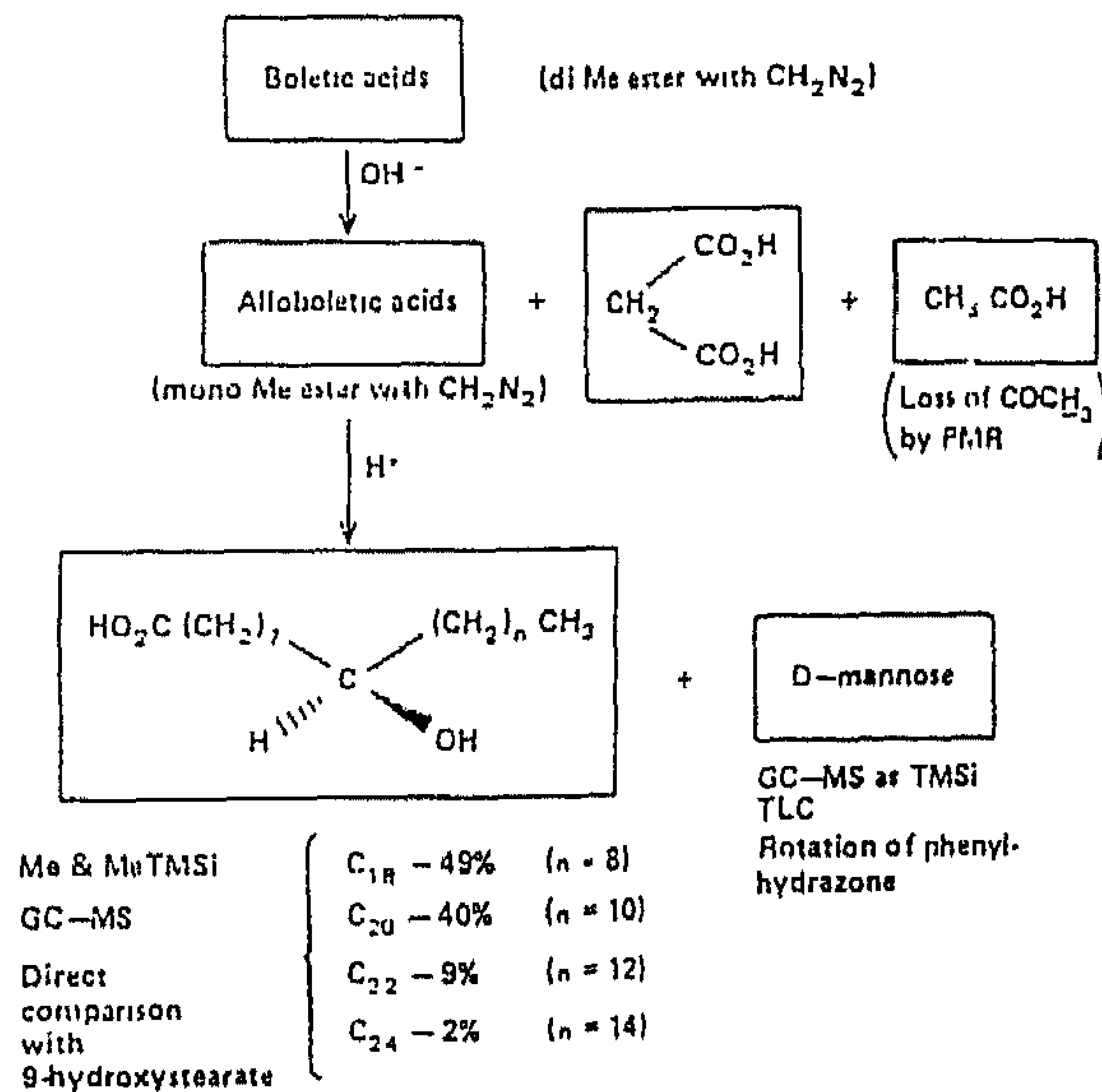
٣- التناقص فى متوسط الوزن الجزيئى .

هذا النوع من الاتزان بين صورة حامض اللاكتون والايدروكسى للجليكوسيدات الأكثر تعقيدا للأحماض الدهنية الايدروكسيلية الأخرى من المصادر الفطرية والنباتية لوحظت من قبل بحاث آخرين (Tulloch Hill & spencer ، ١٩٦٨) . لقد تم تعريف الصفات المضادة الحيوية لبعض الجليكوسيدات الطبيعية للأحماض الدهنية الايدروكسيلية. (Okabe & Kawasati ، ١٩٧٠ ، Wogner & Kazamaeir ، ١٩٧١) . أحماض اللوبولتيك (شكل ١-٣٥ - II) (عبارة عن أحماض البوليتيك ناقص الأسيتات والمالونات على المانوز) ذات فعالية أربعة أمثال أحماض البوليتيك كما ظهر من دراسات التقييم خارج الكائن الحى . لقد أظهرت الاختبارات المعملية أن الحد الأدنى من أحماض الأللوبوليتيك يتحقق مع تركيز ٤ ميكروجرام بالمقارنة بأحماض البوليتيك بمعدل ١٣ ميكروجرام قرص-١ . لقد ظهرت زيادة كفاءة أحماض الاللوبوليتيك على العديد من الفطريات الممرضة على النباتات بالمقارنة بأحماض البوليتيك . الأنشطة الخاصة والاختيارية لم تكن مرضية بما فيه الكفاية مما جعل الأحماض المعزولة أقل كفاءة فى

الاســتخدام كمضـــادات للفطريات فى داخل الكائن الحى . يوجد أحماض البوليتيك بكميات كبـــيرة جــدا (حتى ٥٠مج لتر-١) فى المستخلصات الخام فى المزارع مما أعطى نتائج واعــدة . من سوء الطالع أن عدم معرفة النشاط البيولوجى المتخصص للمركبات الطبيعية الفعالة حتى يتم عزلها تمثل مشكلة لا يمكن التغلب عليها . بالطبع العزل والتنقية والتعريف من الأمور الشاقة جدا .



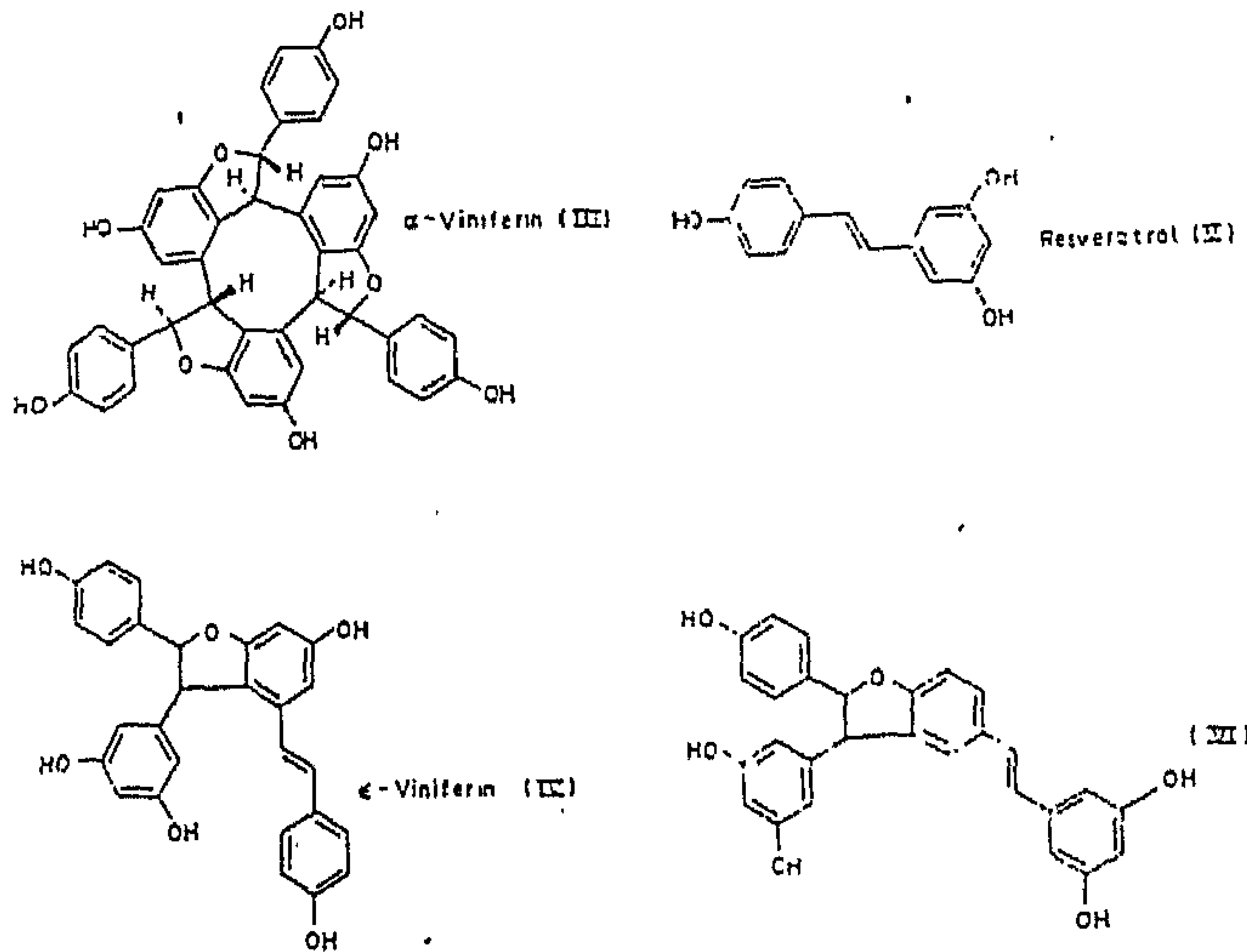
شكل (١-٣٦) : صور الاتزان الممكنة لأحماض البوليتيك



شكل (١-٣٧) : الخطوات التى تؤدى لتحديد تراكيب أحماض البوليتيك

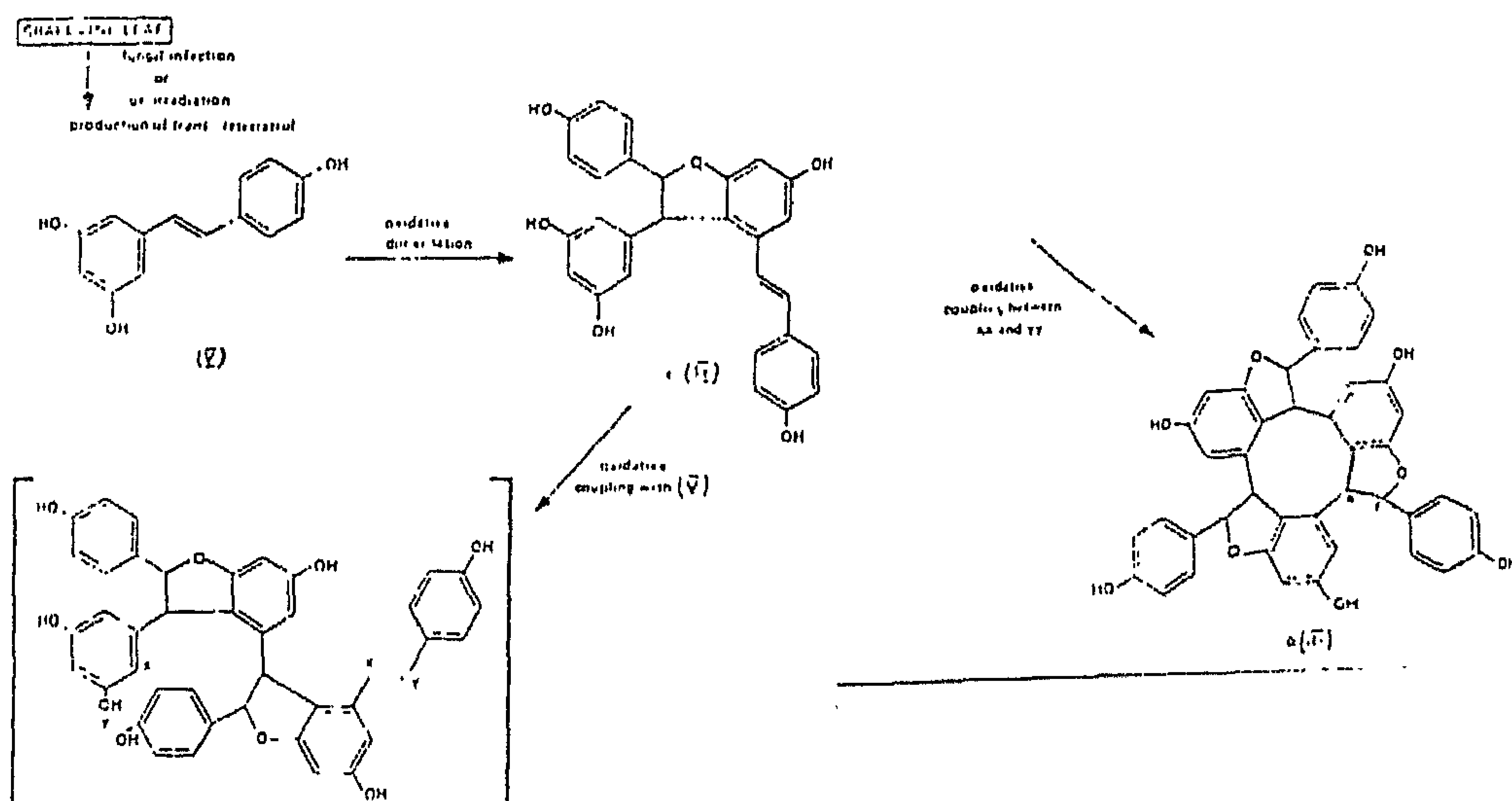
الفينيفيرينات Viniferins – فيتوالكسينات من العنب

العنب من المحاصيل ذات القيمة المتناهية فى الأهمية فى أوربا يعانى من مرضين فـى غايـة الأهمية كذلك هما البياض الزغبى (بلازموبارا فيتيكولا) والعفن الطرى فى الثمار (بوتيرانس سينيريا) . لقد أجريت دراسات متفرقة عن التقنيات الدفاعية ضد هجوم الفطـريات من حيث تحفيزها واستغلالها . سوف نحاول إلقاء الضوء عن بعض الدراسات التى أجريت على الفيتوالكسينات وهى المركبات المضادة للفطريات والتى تنتج فى أوراق العنـب بسـبب الإصـابة والعدوى والضرر بالفطريات . لقد كان فى الإمكان عزل ثلاثة فيتوالكسينات نقية من أوراق العنب المصابة أو المعرضة للأشعة فوق البنفسجية وقد أطلق علـيها الفـا ، جاما ، دلتا فينيفيرينات (الشكل (١-٣٨) . لقد أقترحت التراكيب III , IV للألفا والدلتا فينفيرين على أساس الفحص والدليل الاسبكتروسكوبى . لم يتم الكشف عن أى مـن الفينفيرنـيات فـى أوراق نباتات العنب السليمة والصحية . على نفس المنوال يمكن الكشـف عـن التراى هيدروكسى – ترانس ستيلبين وريسفيراترول (v) فقط فى الأوراق المصابة والتى حدثت فيها أضرار من جراء الإصابة بالفطريات المرضية (الشكل ١-٣٨).



شكل (١-٣٨) : تراكيب الفا ودلتا فينفيرنيات (III , IV) والريسفيراترول مونومير (v) والديمر (v1)

مقاييس حركية إنتاج الريسفيرتارول والفينيفيرنيات تعضد فرضية أن الفينيفيرنيات تنتج في أوراق العنب بواسطة أكسدة الريسفيراترول كما في الشكل (١-٣٩) .



شكل (١-٣٩) : أكسدة الريسفيراترول الى الفينفيرنيات

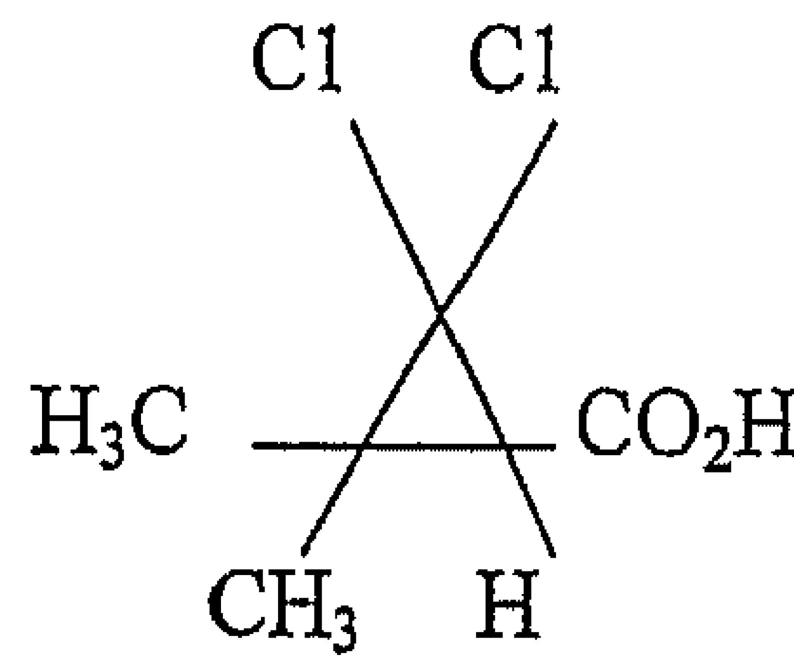
لقد وجد أن الفينيفيرينات ذات تأثير متوسط مضاد للفطريات خارج الفطر ضد كل الفطريات المختبرة (جدول ١-٨) .

جدول (١-٨) : التأثير المضاد للفطريات للديزفيراترول ومشتقاته

		Spore germination tests			Plasmopara cinerea	
	Tlc plate assay (a(	Botrytis cinerea	Cladoporium cucumerinum	Pyricularia oryzae	Zoospore release	Zoospore motility
Resveratrol	٦٠<	٢٠٠<	٢٠٠<	٢٠٠<	٢٠٠<	٢٠٠<
alpha-viniferin	١	٩٧	٤٧	٢٨	٣٥	١١
γ-viniferin	٩	٢٠٠<	١٥٠	٥٧	١٠٠<	١٠٠<
ε-viniferin	٢,٥	١٠٠	٣٧	n.t.	١٩	١٢,٥
Compound VI	٢	١٢٥	٣٠	٣٠	١٦	٥

التنشيط الكيميائى لتقنيات الدفاع المضادة للفطريات فى الأرز

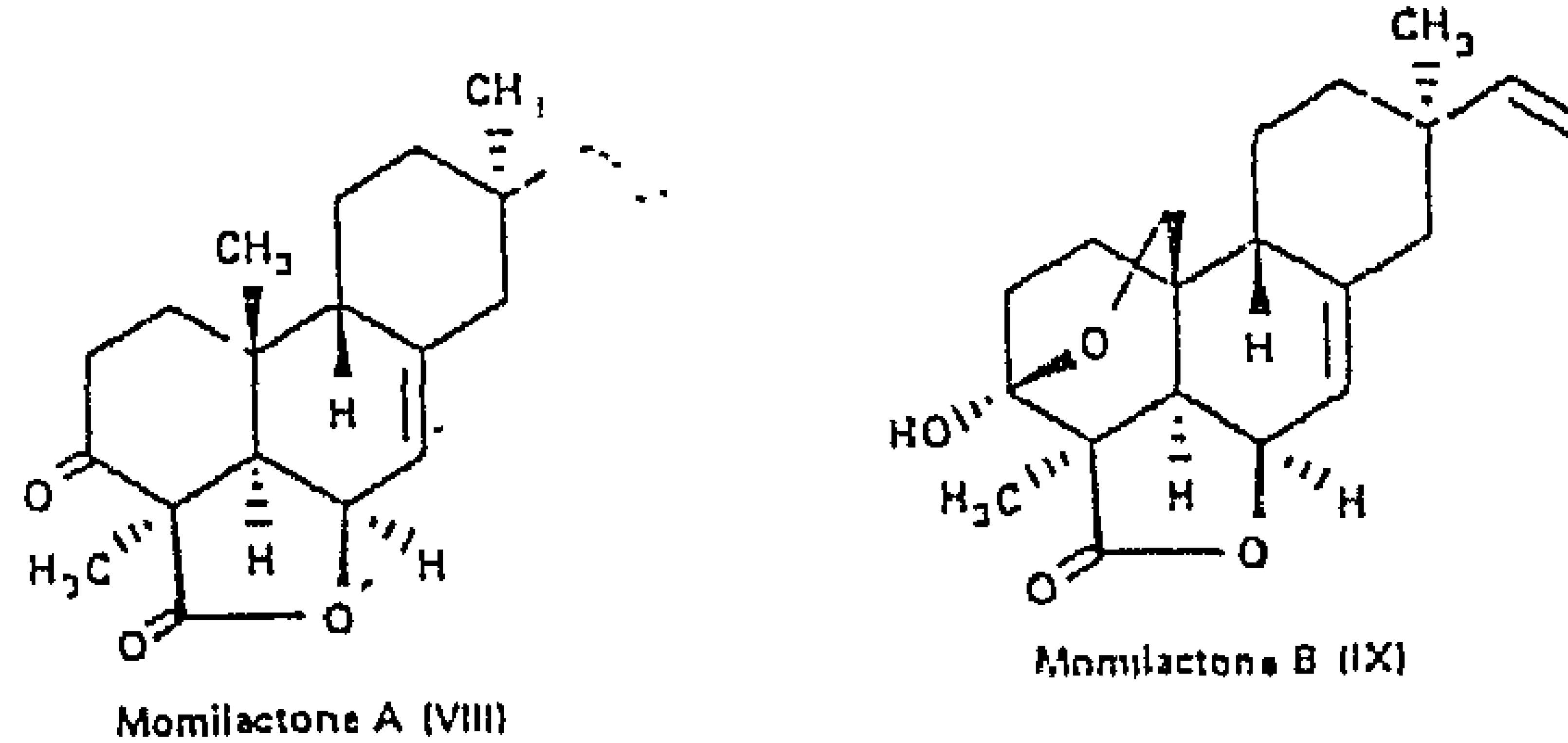
مـــن التقنـــيات الخاصـــة بالتغلب على المرض النباتى بواسطة الكيميائيات تنشيط المقاومة الطبيعية للعائل (Day ، ١٩٧١) وهناك قليل من الأمثلة تعضد هذا الاتجاه . لقد أمكن إثبات أن المركب ٢,٢- دايكلورو – ٣,٣- دايمثيل سيكلوبروبان كاربوكسيليك آسيد (v11) يســتطيع مســاعدة نباتات الأرز فى الدفاع ضد مرض اللفحة المتسبب عن الفطر بيريكــيولاريا أوريزا . لقد تم معاملة بعض القطرات المتساقطة من أوراق الأرز المصابة بالفطــر ثــم تمت المعاملة بالمركب (v11) ذات الرقم الكودى WL 28325 قبل العدوى بالفطــر المسبب للفحة ثم حدث تقييم المقدرة على تثبيط نمو الأنبوبة الجرثومية من جراثيم الفطــر . أظهــرت نتائج التجربة أن المعاملة المسببة بالمبيد الفطرى المخلق تساعد ورقة الأرز على إنتاج مركب أو مركبات مضادة للفطريات فى الأوراق التى لم تعامل بالمركب WL28325 ولكن ببطىء . لقد ثبت من تجارب الاستخلاص والعزل أن مركبى مضادى الفطريات تنتج كنوع من الاستجابة فى أوراق الأرز المعدية أو المصابة جينيا أو الأوراق المصــابة المعاملة بالمركب WL28325 لم يتم استخراج والكشف عن هذه المركبات فى مستخلصــات أوراق الأرز الصــحية كمــا أن المعاملة بالمركب (v11) وحدها لم تحدث إنــتاجها . أدى الــتعريض للأشعة فوق البنفسجية فى أوراق الأرز الى إنتاج مركبين من الفيتوالكسينات بينما لم تنتج مع المعاملة المسبقة بالمركب مضاد الفطر WL28325 .



WL 28325 (v11)

لقــد تــم عــزل الفيتو الكسينات وتعريفها وقد وجد أنها بيتا بايمارادين دايتربينات وموميلاكتونات Δ (v111) و B (Ix) وقد سبق عزلهما كمنظم نمو نباتى ومثبطات للنمو مــن ســنابل الأرز (Kato وآخــرون ، ١٩٧٣ ، ١٩٧٧) . لقــد بلغــت تركــيزات الفيتوالكسينات التى تثبط ٥٠% من نمو الأنبوبة الجرثومية لفطر اللفحة ١٢٥ ميكروجرام ملليلــتر-١ علـــى الــتوالى للموميلاكتونات A , B . لقد تأكد أن كميات الموميلاكتونات

الموجودة مسئولة كنشاط مضاد للفطريات . مطلوب دراسات متقدمة للتأكد من دور مركب WL28325 فى زيادة مقدرة الأرز على تخليق الفيتوالكسينات عند العدوى بالفطر .



أحماض أمينية جديدة من بذور النبات البقولى Ateleia herbert

لقـد تم فحص عدد من الأحماض الأمينية الجديدة فى البذور البقولية . لقد أظهرت بعـض التراكيب غير العادية للأحماض الأمينية بعض الأنشطة البيولوجية بسبب مقدرتها على التداخل مع أحد ممثلات الأحماض الأمينية البروتينية (Bell وآخرون ، ١٩٨٠) . لقد وجد أن النبات البقولى أتيلياهيربرت الذى ينمو فى كوستاريكا ينتج بذور صغيرة صلبة كـل ٢-٣ سنوات . هذه البذور تهاجم بواسطة يرقات الخنفساء Apion ateleia . تتلف هذه الخنافس ٥٠ - ٩٩% من بذور الشجرة . من جهة أخرى لا تصاب هذه البذور بأكثر مـن مائة من الحشرات التى توجد فى نفس البيئة . لقد أدت هذه الملاحظة الى القول بأن الـبذور محمـية بالكثير من المكونات ضد الكثير من الآفات ولكن واحد فقط من الخنافس ذات مقـدرة على التغلب على هذه الحماية . لقد أدى تحليل الأحماض الأمينية الحرة غير البروتينـية (غالبا المركبات الواقية الفعالة) فى بذور هذه الأنواع الى الكشف عن وجود تركـيزات كبـيرة لحمض أمينى حامضى وآخر قاعدى والتى لم تعرف من قبل من خلال الفصـل الكروماتوجـرافى أو الكهـربى . لقـد وجـد أنهـا ذات تركيب حلقى خماسى (سـيكلوبيوتان) غـير عـادى . التراكيب الكيميائية هى ٤,٢- ميثانوجلوتاميك آسيد (X) وكذلك ٤,٢- ميثانوبرولين (X1) .

شكل ص٧٤

دور الصناعة فى بحوث المركبات الطبيعية

مـــن المؤكـــد أن الصـــناعة لها دور خاص بما لديها من إمكانيات بشرية وعلماء ومعامل وأجهزة متقدمة ومهارات وتاريخ طويل فى البحث وتطوير المبيدات بكل أنواعها. مـــن جهة أخرى فان تعاون الصناعة مع الهيئات والمؤسسات العلمية الأخرى يسهل كثيرا فى الحصول على تراكيب كيميائية متميزة جديدة . فى هذا المقام أود الإشارة الى ما يظهر بيـــن الحيـــن والحيـــن من اكتشاف بعض الزملاء فى الجامعات والمراكز البحثية الأخرى لمركبات جديدة دون أن يتأكدوا من خلال القنوات والجهات العالمية العاملة فى هذا المجال وحـــتى دون أن يجروا مسحا على شبكة المعلومات المحلية والعالمية ثم يتأكدوا من أن ما أعتقدوا أنه مركب جديد لا جديد ولا حاجة ... الاجتهاد مطلوب والحذر والتروى مطلوب أكثر . الحصول على مركب جديد من أصعب الأمور وهو استثمار محفوف بالمخاطر بكل المقاييس . لا يقدر على هذا العمل سوى الكيانات الكبيرة لذلك يشيع الآن اندماج الشركات الكـــبرى التى كانت تعمل فى هذا المجال على مستوى العالم . أصبحت المركبات الطبيعية المصادر هى الهادى والوسيلة التى تعلق عليها الآمال الآن ولسنوات قادمة طويلة . سوف أعود لهذا الموضوع مرة أخرى بالتفصيل إذا أذن الله سبحانه وتعالى ووفقنى فى الحصول على معلومات دقيقة عن دور الصناعة فى إيجاد كيميائيات زراعية جديدة .

RERERENCES

Applewihite T.H. Binder R.G. and Graffield W. (1967). J. Org. Chem. 32, 1173-1178.

Baker, C.D. and Gunstone F.D. (1963). J. Chem. Soc. Perkin, pp. 759.

Bell, E.A., Qureshi M.Y., Pryce R.J., Janzen D.H., Lemke P. and Clardy J. (1980). 2,4-Methanoproline (2-carboxy-2,4-methano-pyrrolidine) and 2,4-methanoglutamic acid (1-amino-1,3-dicarboxycyclobutane) in seeds of Ateleia herbert smithii Pittier (Leguminoaea). J. Am.Chem. Soc. 102, 1409-1412.

Caharr R.E., Smuth D.H. Brown H. anDjerassi C. (1975). J. am. Chem. Soc. 97, 5755.

Cartwright D., Langcake P., Pryce R.J. Leworthy D.P. and Ride J.P. (1977). Nature, Land. 267, 511.

Clements A.N. and May T.E. (1974). J. exp. Biol. 61, 421.

Day P.K. (1974). Genetics of Host Parasite Interactions, p. 169 Freeman W.H. San Francisco.

Dejongh D.C., Radford T., Hribar, J.D., Hanessian S., Bieber M. Dawson G. and Sweely G.C. (1969). J. Am. Chem. Soc. 19, 1728.

Kato, T., et al. (1973). Tetrahedron Letters, 2861.

Kato T. et al. (1977). J. chem. Soc. 250.

Khana S.N. and Gupta P.C. (1967). Phytochem. 6, 735.

Langcake P. and Pryce R.J. (1976). Physiol. Plant Path. 9, 77.

Langcake P. and Pryce R.J. (1977a). Experientia, 33, 151.

Langcake P. and Pryce R.J. (1977b) Pytochem. 16, 1193.

Langcake P. and Pryce R.J. (1977c) Chem. Comm. 208.

Okabe H. and Kawasaki T. (1970). Tetrahedron Letters 3123.

Pryce R.J. and Langcake P. (1977). Phytochem. 16, 1452.

Schroepfer G.J. and Block K. (1965). J. Biol. chem. 240, 54.

Tulloch A. (1968). Can. J. chem. 46, 3727.

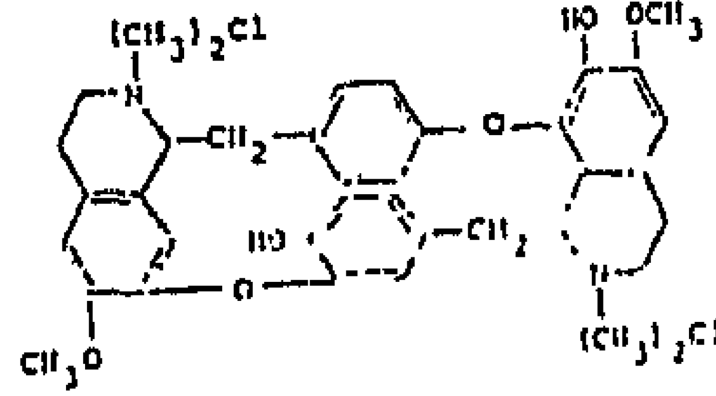
Tulloch A.P., Hill A. and Spencer J.F.T. (1968). Can. J. Chem. 3337.

Valette G. and Liber A. (1938). Compt. Rend. Soc. Biol. 362.

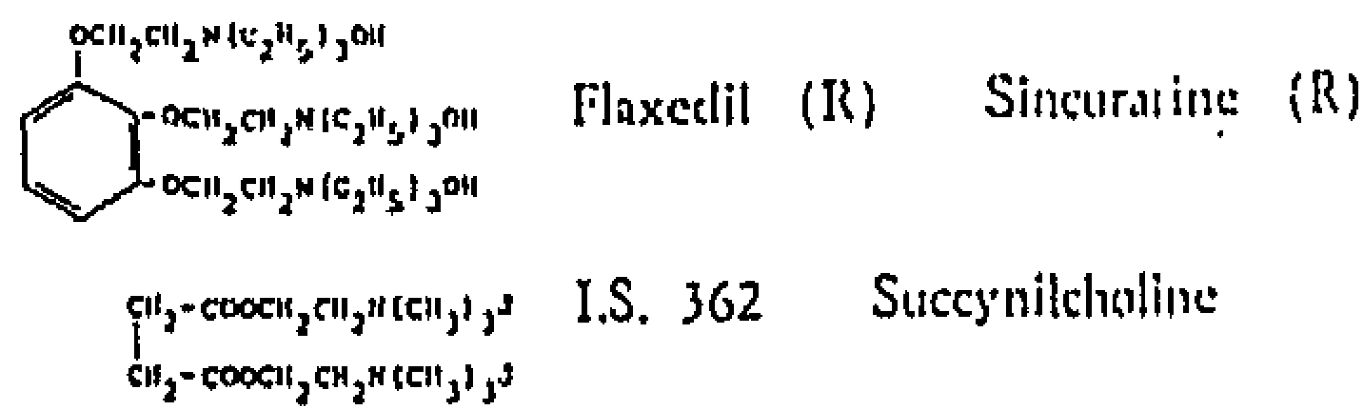
Wagner H. and Kaxamaier P. (1971). Tetrahedron 3233.

خامسا : النواحى الصناعية للاستخدام العملى للمنتجات الطبيعية ومشتقاتها فى وقاية المزروعات

لقد أعجبتنى هذه المقالة للباحث E.Knosli بشركة سيبا-جايجى - بازل - السويسرية وأعجبتنى اكثر بداية المقال عندما أكد أن الحاضرين سوف يندهشون عندما يبدأ الكلام عن التركيب الكيميائى لمركب د- تبوكورارين d-Tubocurarine وهى مادة لا صلة لها بوقاية المزروعات .

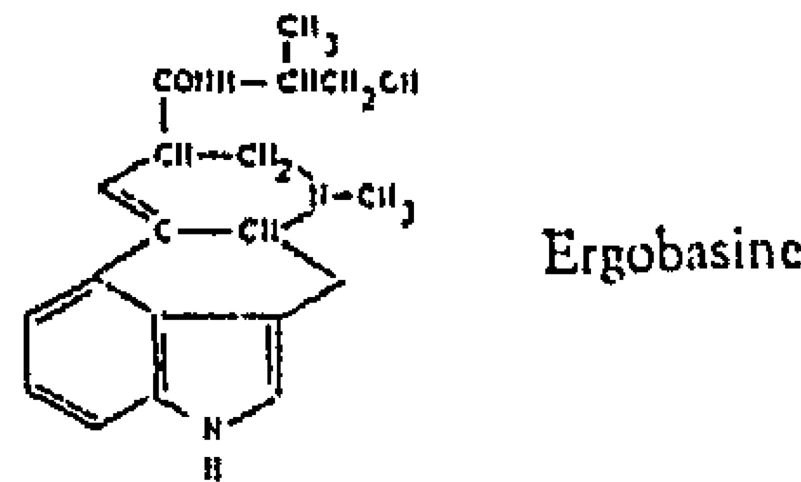


هذه المادة تكون المستحضر الذى يجهز ويستخدم كسم فى السهام arrow poisons وهو يتميز بصفات يجعله يؤثر على الجهاز العصبى بخواص الكولينرجية والنيكوتينية ومن ثم يعمل على النقل العصبى العضلى . لقد أدخل المركب فى التخدير الجراحى فى الأربعينيات كمادة تسبب ارتخاء العضلات . لقد استخدم الباحث حدس الحضور فى وظائف أملاح الأمونيوم الرباعية مع محاولة التذكرة والإشارة لما حدث فى معهد باستير بباريس من قبل العالم دانييل بوفيت ومعاونوه ونفس الشيء فى معهد سوبيريرو دى سانيتا بايطاليا فى بداية الأربعينيات . لقد وصل به العمل على هذا النموذج الى الحصول على تراكيب أكثر بساطة ذات صفات محسنة حتى وصلت الى مستوى الاستخدامات الاكلينيكية كما فى حالة المركبات التالية :

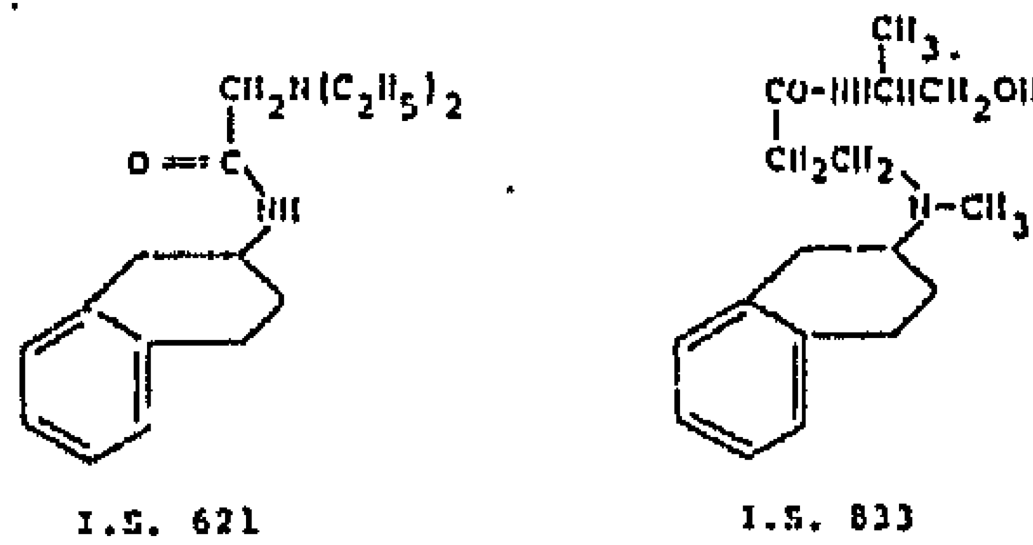


(Bovet D. *et al.*, 1949)

بعـد سـنوات قلـيلة زاد اهتمام البحاث فى معهد دى سانتا فى تركيب الفلويدات المشتقة من حمض الليسرجيك Lysargic acid وهو :



فى ذلك الوقت تركز الاهتمام على الشق تتراهيدرو – بيتا – نافثيل أمين للجزىء. لقـد وجـد الـبحاث أن هذه التراكيب البسيطة والتى أخذت الأرقام الكودية I.S. 621 و I.S.833 ذات نشـاط سـام على الحيوانات Oxytoxic كما لوحظ مع المركب تترا إثييل جلايسين اميد I.S.1062 الموضح فى التركيب النباتى التالى :





I.S. 1062

(MARINI-BETTÒLO G.B., BOVET D. *et al.*, 1952)

لقـد استطرد المتحدث بتوضيح دوافعه لهذا التقديم المسرحى المثير وهى الامتنان الكبـير لكـل من ساهم بعبقريته وحدسه فى الحصول على هذه التراكيب الجديدة المتميزة وكذلك رد كل شىء الى الطبيعة من صنع الخالق العظيم وفيها كل الأسرار ما نبحث عنه ومـازال فـى علم الغيب وهو كثير مع قصور نظرته فى جانب التركيز على سبل حماية المزروعات من ناقلات الأمراض والآفات وهى خطيرة بكل المقاييس . لقد خلص الباحث الـى أن تحلـيل مـا أجرى وما تم إنجازه يجعل المرء ينظر لهذا الموضوع من زاويتين رئيسيتين :

١- البحـث فى الطبيعة عن تراكيب خارجية قد تملك أنشطة مطلوبة ضد كائن ما مستهدف كما فى النيكوتين والبيرثرينات .

٢- البحـث فى كائن ما عن تراكيب داخلية المنشأ endogenic ذات مقدرة على تنظـيم النشاط البيولوجى كما فى حالة هورمونات الحداثة وجاذبات الجنس فى الحشرات والفورمونات والايثيلين والاندول أسيتيك آسيد .

هــذه الاقــترابات قــد تؤدى الى الحصول على تراكيب مناسبة فعالة ضد آفات أو كائنات مستهدفة لتحقيق أهداف معينة حتى المستوى التطبيقى . فى بعض الحالات لا يرقى المركــب لمستوى التطبيق الميدانى ولكنه يؤخذ كدليل عن التراكيب المبشرة الواعدة تهدى الكيميائى فى مسيرة البحث عن تراكيب جديدة متميزة . ثمار هذه الاقترابات تزيل الجهالة إن جاز التعبير عن المركبات التى تحدث طبيعيا .

يميل كل من يتناول موضوع المركبات الطبيعية ودورها فى وقاية النباتات استخدام تعبــيرات مثل التركيب الدليل أو القائد Lead أو تباينات التركيب structural variation ومتطلــبات لا غــنى عــنها مســبقة للتطبيق العملى prerequisites . هذه المصطلحات معروفة ومتداولة لذوى الخبرة والمشتركين فى البحث والتطوير لسنوات طويلة وكذلك مع المركــبات التى لا تمت بصلة لتلك التى تحدث طبيعيا . لذلك لا يستطيع الباحث أن يقاوم إغــراء مقارنة هذه الاستراتيجيات جنبا الى جنب وهذا ما أشار إليه كاتب هذا المقال . لقد تســاءل الكاتب والباحث هل هناك اختلافات ؟ نعم ... هل هناك أوجه للتشابه ؟ نعم وهى كثيرة جدا فى النواحى الواجب أخذها فى الاعتبار عند تطوير مادة جديدة للتطبيق العملى . لذلك سوف نتناول فى هذا المقام النقاط التالية :

- الطرق للحصول على تراكيب جديدة .
- ثبات التراكيب الجديدة .
- النشاط البيولوجى .
- التقييم التوكسيكولوجى .
- تقييم السلوك البيئى .
- المنافسة الاقتصادية .

الطرق التى تؤدى لإيجاد تراكيب جديدة Ways to new structures

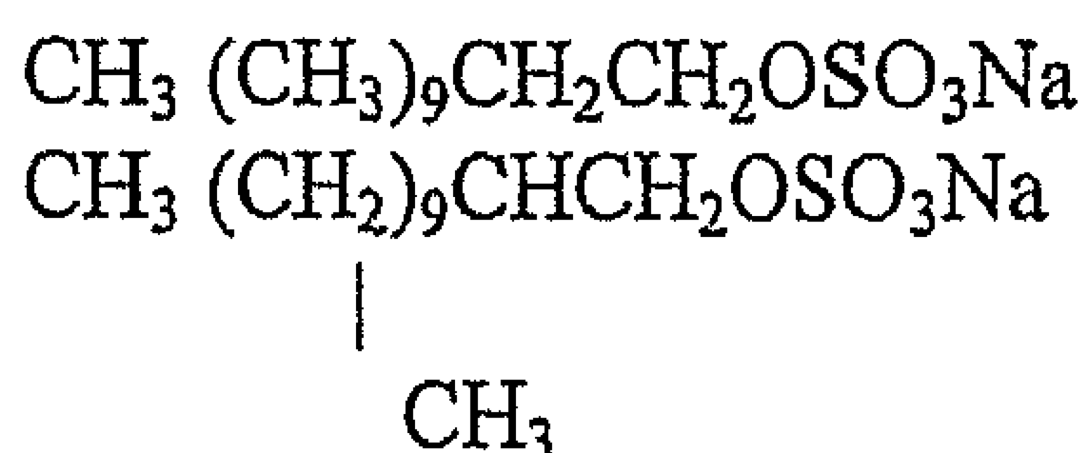
الكيميائى الذى يبحث عن تراكيب جديدة فعالة بيولوجيا أمامه وفى متناول يديه عدد غــير محدود من الإمكانيات والاحتمالات بدمج الذرات مع الجزئيات وهذا يكون جزء من عمله وفنه المهنى الحرفى المحترف . فى مجال المبيدات الحشرية يحرص الكيميائى على تحديد نماذج طبيعية تثير الاهتمام من البداية . خلال الأربعين عاما الماضية وجه الكيميائى اهتماماته بشكل كبير نحو التراكيب الطبيعية من منطلق وحقيقة أن بعض من هذه التراكيب أظهــرت فاعلــية متمــيزة ولو أن هذا النشاط لا يمثل نهاية المطاف . ذلك بسبب أن هذه التراكيــب الفعالــة بيولوجيا تحتاج للعديد من الخطوات والدراسات قبل أن تجد لها مكانا واقعيا فى التطبيق الفعلى . لذلك يعتقد الكثير من البحاث أن الوقت مازال بعيدا لتعظيم دور

هذه الاستراتيجية بشكل واقعي عقلاني مؤثر . في بعض المجالات قد يصل تصور الباحث الى طريق مسدود . بالرغم من حقيقة أن أفراد ضخمة من أقسام متعددة من الكيميائيات قد تم فحصها فانه في مجال المبيدات الحشرية كمثال أدت أربعة أقسام فقط الى الحصول على مركبات فعالة مفيدة وهي كما نعرفها جميعا أقسام الثيوسيانات ، الايدروكربونات الهالوجينية ، إسترات الفوسفور ، الكربامات . في بعض الأحيان يقع الكيميائي فريسة للتقاليد والأعراف السائدة في مجال عمله وقد يعاني من ردود الأفعال السلبية التي تقف عقبة في اتجاه تطوير مركبات جديدة . في هذه الظروف والأزمان يؤدي مجرد الإعلان عن احتمالات الحصول على تراكيب جديدة الى تذليل كل الصعاب وترحيب العامة والخاصة بما يدور في المعامل والأذهان من تجارب وأفكار . مما يعضد هذه الاقترابات توفر معلومات عن جادت به الطبيعية واحتمالات ما قد تجود به في المستقبل من تراكيب غير متوقعة .

ثبات التراكيب الجديدة Persistency

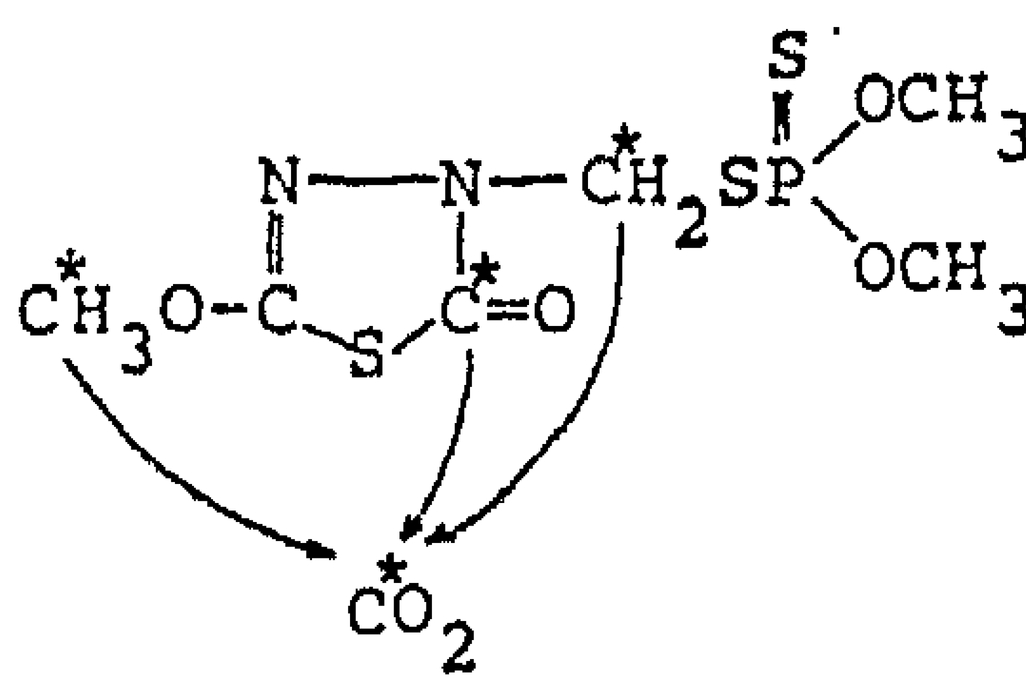
على المستوى العملي فان حل المشاكل باستخدام الكيميائيات بالرغم من معرفتها تمثل المأزق الحقيقي . في كثير من الحالات يكون ثبات ودوام التأثير مطلوب بسبب ضرورة الاستمرار في مكافحة الآفات المستهدفة على امتداد فترة زمنية محددة . هذا بالرغم من أن الحملة ضد الناقلات الحشرية التي تحمل مسببات الأمراض الاستوائية قد لاتتطلب أكثر من معاملة واحدة في الموسم كل عام . مبيدات الحشائش الاختيارية يجب أن تكافح الحشائش المنبتة حتى وقت لا يعاني فيه المحصول من المنافسة مع الحشائش . كل هذه الحالات تستوجب اختفاء المركب بسرعة بعد أن يحقق الغرض من استخدامه . في متوسط الحالات فان التراكيب الطبيعية عندها فرصة أفضل كي تنهار في فترة زمنية معقولة مع احتمالات أن تكون نواتج انهيار مخلفاتها بسيطة وأساسية . حيث أن المكونات الأساسية للمركبات الطبيعية تتكون تحت ظروف طبيعية فأنها تنهار عادة تحت الظروف الطبيعية . حيث أن انهيار هذه المركبات يكون سريعا جدا فان معايير التضاد التي تقابلها يجب أن تؤخذ في الحسبان كما في حالة اعتبار أساليب خاصة في تجهيز المستحضرات الخاصة بها .

التراكيب الطبيعية المحورة يجب أن تبحث كل حالة على حدة . تجدر التذكرة في هذا المقام بأن مجرد إدخال مجموعة ميثيلين تستطيع أن تغير بشكل كبير جدا انهيار بعض التراكيب كما في حالة الكحولات الآتية :



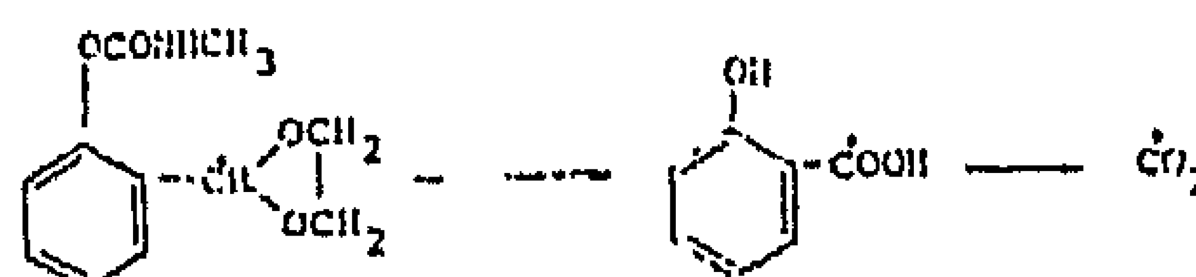
(FISCHER W.K, 1968)

سرعة التحطم الحيوى للسلسلة المتفرعة ك ١٣- المنظف المساعد تقل بشكل كبير عندما تقارن بالمشتق ك ١٢ . هذا النمط من الانهيار يوجد أيضا فى العديد من التراكيب الطبيعية وهو قد يؤدى بالانهيار الى نواتج تمثيل نهائية تتوافق وتختلط مع البيئة كما فى المثاليين التاليين :

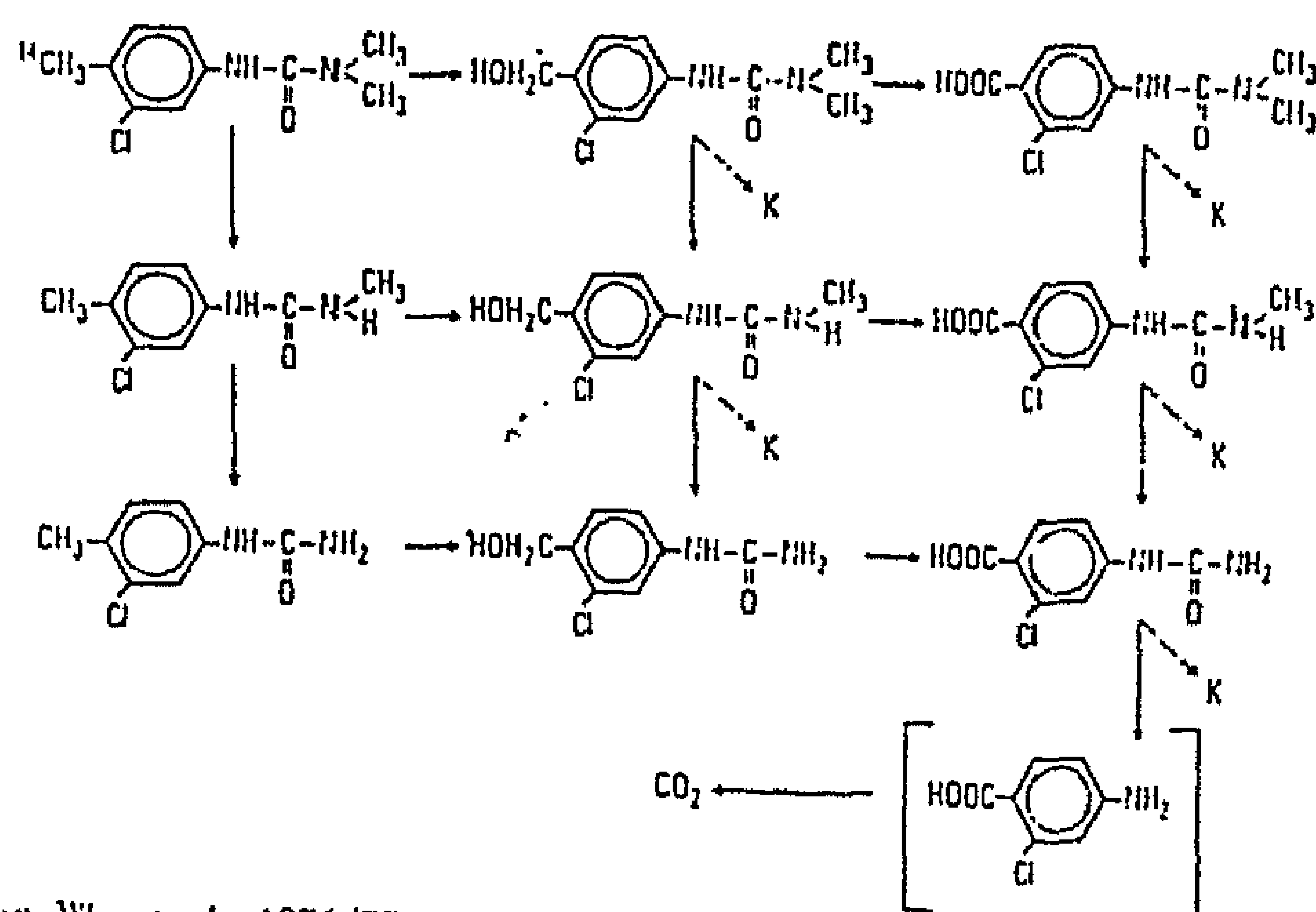


(Dupuis G. *et al.*, 1971)

حيث تمثيل ٤٥٪ من المركب فى ثلاثة أسابيع



فى الوقت الحالي يضع الكيميائى الذى يعمل فى التراكيب الطبيعية فرضيات انهيار المركب تحت الاعتبار بشكل أكبر مما كان يعتبر فى الماضى . فى حالة مشتق ٤،٣- دايكلورو المناظرة تكون سرعة المعدنة أقل كثيرا . فى حالة التراكيب الكيميائية التى تستخدم فى حماية المزورعات فى الحقول سواء كانت طبيعية أو غير طبيعية فان الثبات يمكن أن يقاس فقط بوسائل الكشف والتحليل . فى كل حالة يكون مطلوب بشكل إجبارى وضع طرق تحليل دقيق حساسة للغاية . فى بعض الأحيان يمكن الاستعانة بالطرق الحيوية للكشف عن المركب . سلوك التمثيل وطبيعة نواتج الانهيار يجب دراستها كل حالة بحالتها.

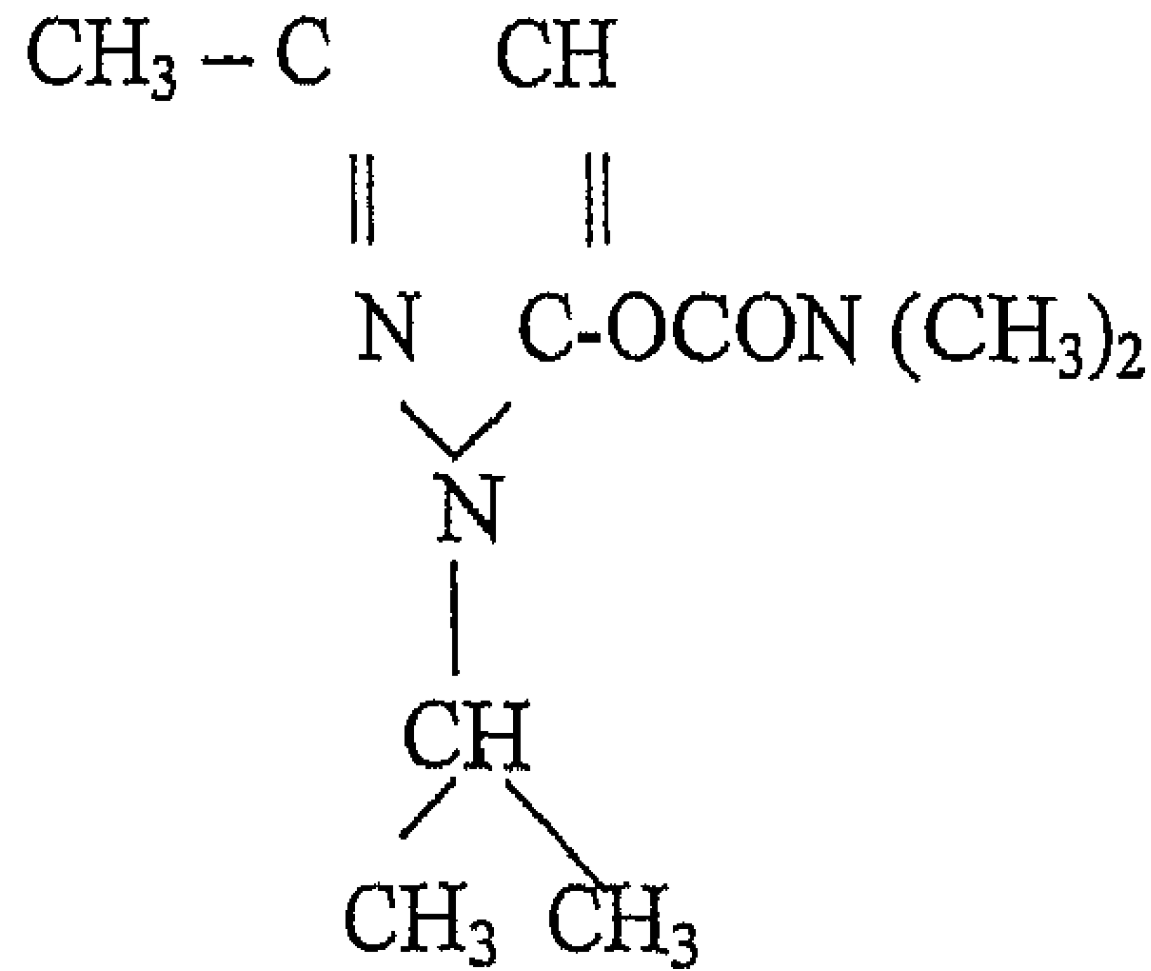


(MÜCKE W. *et al.*, 1976/77)
(GROSS D. *et al.*, 1976/77)

النشاط الحيوى Biological activity

النشـــاط أو الفاعلية هى المتطلب والهدف الأول الذى يجب أن يحققه المركب . قد يكـــون مـــن المناســـب القول والتقريز بأن المادة غير السامة غالبا والمقبولة والتى يسهل انهـــيارها والرخيصة السعر لا تكون ذات فائدة إذا لم تكن فعالة ضد الآفة المستهدفة بشكل مناســـب وكافى . عندما نقول فعالة نعنى أن المادة فعالة تحت ظروف التطبيق . لقد اتفق حديـــثا أن الهدف من كل ما نقوم به نهاية ليس قتل أو التخلص من الناقلات الضارة ولكن حمايـــة المحصول كذلك . لتوضيح ذلك نقول ماذا يجدى من مركب يقتل اليرقات الحشرية بكفـــاءة ولكنه يتلف النباتات كذلك ؟ لا جدوى ولا ضرورة فهو غير مقبول . من الأنشطة البحثية الأساسية ما يتعلق بالاختيارية أو التخصص حيث أن مبيد الحشائش يجب أن يقضى علـــى النباتات المستهدفة مع أقل خطورة على الكائنات ذات الدم الحار والكائنات والأحياء الدقـــيقة وفى نفس الوقت يقضى على بعض الأنواع النباتية دون ان يضر بالبعض الآخر . فى حالة المبيدات الحشرية يجب أن تقضى على الحشرات دون أن تحدث أية أضرار على النـــباتات وحديثا اتفق على أن الاختيارية هنا تعنى أن المبيد الحشرى يجب ان يقضى على الحشـــرات دون أن يضر بالأعداء الطبيعية . يعتقد الكاتب أنه فى حالة المبيد الحشرى فان الاســـتراتيجيات الخاصـــة بالمواد الطبيعية وغير الطبيعية تقدم فرصا متماثلة لتحقيق هذا المستوى الفائق من الاختيارية والتخصص .

كمـــا هـــو الحـــال مـــع المبـــيدات الحشـــرية الفوسفاتية فان البيرثرينات وبعض البـــيرثرويدات المخلقـــة الجديدة ذات مدى واسع من الفاعلية والنشاط بحيث لا تفرق بين الحشـــرات الضارة والنافعة . من جهة أخرى فان الجاذبات الطبيعية ومشابهات هورمون الحداثـــة علـــى درجـــة عالـــية من التخصص . على نفس النمط فان مجموعة كبيرة من الكاربامـــات ذات سلوك اختيارى ومتخصص واضح كما فى حالة مركب الايزولان : هذا المركـــب ذات اختـــيارية متميزة حيث أنه فعال فقط ضد حشرات المنّ دون أن يسبب أية أضـــرار علـــى الحشـــرات الأخـــرى خاصة المفترسات مثل أبو العيد وغيرها . الجرعة النصـــفية القاتلـــة للمركب منخفضة جدا ولكن المستحضر النهائى الذى يستخدمه الفلاح لا يحمـــل أى خطـــورة تذكر . بالرغم من التقارير التى خرجت من معظم محطات البحوث تعضـــد هذا المركب من الناحية البيئية والأمان العالى بسبب التخصص والاختيارية إلا أنه فشـــل من النواحى التطبيقية لأن الفلاحين لا يريدون مركبات ذات نشاط محدود ضيق لأن ذلـــك يحـــتم استخدام مزيد من العبوات فى الحقول . إن سلوك الفلاحين من أحد العوامل الهامـــة الـــتى يجـــب أن تؤخذ فى الاعتبار . ليس هناك شك فى أن المفاهيم والاقترابات الجديدة تحتاج لمجهودات كبيرة فى التعليم والتدريب .



(GROB II , 1952)

مـــن النواحى الأخرى للنشاط البيولوجى تكون وتطور المقاومة resistance . لقد لوحظـــت المقاومة ضد مبيدات الحشائش عرضيا تحت ظروف معينة . من الأمور الهامة فـــى هذا الخصوص أن تظهر مقاومة فى أنواع مختلطة من الحشائش . فى مجال المبيدات الفطـــرية أصبحت المقاومة تمثل مشكلة خاصة مع أقسام معينة من المبيدات الحديثة بينما تفاقمـــت هـــذه المشـــكلة مع المبيدات الحشرية على مدى حقبة طويلة من الزمان ولو أن حدوثهـــا فى بعض المواقع كان بطيئا عما هو متوقع . لقد أعلن العالم A.W.A. Brown فـــى اللقاء الذى عقد بمركز بحوث المبيدات فى جامعة متيشجان فى أبريل ١٩٧٦ ما أثار إحباط الحضور من أن مظلة المقاومة امتدت مع جميع المبيدات التى تمثل ترسانة المكافحة

وخص بالذكر البيرثرينات والبيرثريودز وبكتريا الباسيلليس ومشابهات هورمون الحداثة . المواد الطبيعية وغير الطبيعية عليها نفس المحددات فى هذا الخصوص حيث تعانى جميعا من تطور المقاومة . هذا يؤكد استمرار الصراع بين الإنسان والآفات . يبدو أن الجاذبات بعـيدة عن هذه الظاهرة حيث أنها تعمل على جذب الحشرات لمكان ما فيه نهايتها بواسطة الوسائل الطبيعية أو الجرعات الكبيرة من لكيميائيات . هذا الاقتراب يقدم ميزات كبيرة فى اتجـاه المحافظـة على البيئة . بالرغم من أن محدودية هذه الطريقة يتمثل فى التخصص المتـناهى وأن درجـة الفاعلـية بعيدة تماما عن تحقيق ١٠٠% فان عدد كافى من الإناث يحدث له إخصاب تأكيدا لاستمرار الأجيال والحياة والصراع .

التقييم التوكسيكولوجى Toxicological evaluation

مـرة أخرى لا يوجد اختلاف أساسى بين المركبات الطبيعية وغير الطبيعية بالنظر الـى التقييم والطرق المتبعة فيه . لقد سجلت السمية المتناهية مع ممثلى هذين القسمين كما يلى :

تى سى دى دى   الجرعة النصفية القاتلة LD_{50} على الأرانب ٠,٠٢٣ –٠,٠٤٥ مللجم / كجم

بويتولين   الجرعة النصفية القاتلة LD_{50} ٠,٠٠٠٠٥ مللجم / كجم

لذلـك فان إجراء وتنفيذ برامج التقييم العادية المطلوبة هذه الأيام بإلحاح وضرورة علـى مركـب متوقع تطويره للاستخدام العملى . ليكن معلوما أن الاستنتاجات التى يمكن الحصول عليها من المشتقات المماثلة محدودة للغاية . دعنا نعود للتذكرة بالاختلاف الكبير الذى أحدثته إدخال مجموعة ميثلين ك ن ٣ أيد : ك يد٣ ك يد٢ أ يد .

البحـث عن مركبات ذات صفات توكسيكولوجية محسنة من مصادر طبيعية تجابه بمنافسـة كبيرة من المركبات غير الطبيعية . من سوء الطالع أن النظرة العالمية للمبيدات علـى مستوى العالم تتمثل فى " المبيدات عالية السمية وثابتة " . لقد بدأت هذه النظرة منذ بدايـة الكشـف عـن هذه التقنيات وبعد ذلك حدث تقدم كبير فى هذا الفهم كما يتضح من البيانات التالية :

		LD_{50} rat
Parathion	 NO_2–C_6H_4–O–P(S)$(OC_2H_5)_2$	3,6 -- 13 mg/kg
Systox (R) I	$C_2H_5SCH_2CH_2OP(S)(OC_2H_5)_2$	30 mg/kg
Systox (R) II	$C_2H_5SCH_2CH_2SP(O)(OC_2H_5)_2$	1,5 mg/kg
Tartan (R)	$CN\text{-}C(CH_3)_2\text{-}NHCOCH_2SP(O)(OC_2H_5)_2$	3,2 mg/kg

مــن المثــير للدهشــة المدى الواسع من قيم السمية الحادة للمركبات من الأصول الطبيعية :

Scillirosid	LD_{50} rat	0,5-0,7 mg/kg
Strychnine	LD_{50} rat	1-30 mg/kg
Blasticidin S	LD_{50} mouse	39,5 mg/kg
NRDC 143	LD_{50} rat	1’500 mg/kg
Validamycin A	LD_{50} rat	>20’00 mg/kg
Altosid ®	LD_{50} rat	>34’600 mg/kg

(MARTIN H. and WORTHING C.R., 1974)

بالطــبع فان صورة المركبات الطبيعية فيما يتعلق بالتأثيرات السامة المزمنة تكون أفضــل بســبب التخصــص والاختيارية ومحدودية النشاط بالإضافة الى سهولة الانهيار الحــيوى. من الأمثلة التقليدية التى تؤكد هذا القول الفعل المسبب للأورام للأفلاتوكسينات . مما يحذر البحاث من خطورة التعميم .

تقييم السلوك البيئى Environmental behaviour

لقــد ذكــر بعــض الــنواحى الهامة عن التوافق البيئى للمبيدات كما هو الحال مع الــنواحى التوكسيكولوجية لذوات الدم الحار والثبات والانهيار الحيوى . يتبقى الإشارة الى أن سلوك المركب تجاه الكائنات غير المستهدفة يجب أن يوضح بشكل كاف كما فى السمية على السمك والتأثير على الأحياء والكائنات الدقيقة فى التربة . بالرغم من أن المركبات من الأصول الطبيعية بصفاتها المتميزة (التخصص ومحدودية النشاط) قد تكون ذات أفضلية إلا أن الكثــير مــن المعلومات يجب أن يتحصل عليها من التجريب كل حالة على حدة . هناك اختلاف ما إذا كان المركب متواجد داخليا فى موضع محدد فى الكائن الحى أو ما إذا كان منتشراً فى مساحات شاسعة .

المنافسة الاقتصادية Economic competitiveness

ببساطة شديدة فان المنافسة الاقتصادية يمكن تحديدها من مقارنات مجموع تكاليف إنــتاج المركب والمكاسب الضرورية وتكاليف التوزيع ومدى قبول وترحيب المستخدمين بدفــع مجمــوع هــذه التكالــيف . التكاليف التى يدفعها الفلاح كمثال تعتمد على الاستفادة الاقتصــادية الــتى يحققهــا المركــب . فى حالة ما إذا كان المركب المستخدم فى وقاية

المــزروعات متاحا على نفس نسق توفر الوسيلة أيا كانت يكون الفلاح على استعداد لدفع نقــود أعلى للمركب الجديد إذا حقق له ميزة لم تكن موجودة من قبل . نفس الموقف يقوم الفــلاح بشــراء المركب الجديد إذا حقق نفس الهدف وكان سعره أرخص مما هو موجود فعــلا. فى العديد من الدول تعلم الفلاح كيف يتداول المواد السامة نسبيا لذلك فانه لن يقوم بدفع تكاليف إضافية لمركب يحقق ميزة الأمان فقط .

العوامل التالية تلعب دورا رئيسيا فى تحديد الوضع الاقتصادى للمركب : الجرعات الــتى تستخدم ، عدد المعاملات المتكررة المطلوبة ، حجم السوق الفعال ، تكلفة المركب ، إمكانية حقوق الملكية الصناعية . إن تكاليف تطوير مركب جديد سواء كان طبيعيا أو غير طبيعــيا عالــية جــدا لذلــك فــان السوق ذات الحجم الصغير لن يرضى مستثمرى هذه الكيميائــيات. تعتمد تكلفة المركب على أسعار المواد الخام وبساطة أو تعقيد التخليق وعدد خطــوات التخليق اللازمة وملائمة الإنتاجية . يمكن الوصول الى التكلفة المناسبة فى حالة الإنتاج الكبير وهذا بدوره يتطلب استثمارات ضخمة .

إذا لــم يكــن هــناك نظــام لحماية حقوق الملكية الصناعية مثل فترات الاحتكار Patents فانه لا يمكن الوصول لما هو مطلوب من البحث والتطوير مما يؤدى الى خفض كبــير فــى البحــث عــن مركبات جديدة وطرق جديدة لحماية المزروعات من الآفات . تحضرنى الذاكرة فيما أصبح يتردد فى كل لقاء أو مناسبة وفى كل مكان بما يوجه النقد أو الاتهــام للصــناعة ألا وهــو " الربحــية " مما خلق أفكاراً غير واقعية غير منصفة لمن يســتثمرون ملــيارات الدولارات فى هذه الصناعة . بدون ربحية لن يكون هناك تقدم أو تطور أو تكنولوجيا جديدة. ألم تكن الربحية دافعا لما ننعم به من تكنولوجيات وما تحققه من إنــتاج زراعــى وفر الأمن الغذائى والكساء لأكثر من ستة بلايين من البشر ؟ نظرة الى فــترات الــركود الاقتصــادى وحصر ما تم إنجازه من تكنولوجيات تؤكد أهمية الازدهار والربحــية ســواء بســواء . الربحية تمكن من تشغيل جيوش من العمالة بمرتبات مجزية وإنشاء النوادى الاجتماعية وإجراء البحوث الأساسية والتطبيقية وإنشاء المصانع والمعامل . فى إحدى الشركات كانت دورة رأس المال تشمل ٣/١ للمرتبات والأنشطة الاجتماعية ، ٣/١ للمواد الخام ، ٥/١ للاستثمار الصناعى ، ١,٢ فقط لتجار الجملة .

REFERENCES

Bovet D. et al., Rendiconti Istituto Superiore di Sanita, Vol. XII; parte I, II, IIIk, Numero speciale sui Curari di Sintesi (1949).

Brown A.W.A., ACS Meeting, Division of Pesticide Chemistry, New York, Ap0ril, 1976.

Burkhard N., Laanio T.L. and Geissbuehler H., 8th International Plant Protection Congress, Moscow, Abstr. 1975.

Dupuis G., Muecke W. and Esser H.O., J. Econ. Entomol., 64, 588 (1971).

Fischer W.K., Zbl. Bakteriol. Parasitenkunde, Infektionskrankheiten Hyg. I. Abtlg. Orig. Supplementheft, 2, 123 (1967).

Grob H., 3rd International Congress of Crop Protection, Paris (1952).

Gross D., Dupuis G., Laanio T.L. and Esser H.O., Agrochemicals Division, CIBA-GEIGY Ltd., to be published 1976/77.

Lamanna C., Science, 130, 763 (1959).

Marini-Bettolo G.B., Bovet D. et al., Rendiconti Istituto Superiore di Sanita, Vol. XV, parte X, Numero speciale sugli Ergotamminici di Sintesi (1952).

Martin H. and Worthing C.r. Pesticide Manual 4th edit., issued by the British Crop Protection Council (1974).

Muecke W., Menzer R.E., Alt K.O., Richter W. and Esser H.O. Pestic. Biochem. Physiol., to be published 1976/77.

Sprarschu G.L., Dunn F.L. and Rowe V.K., Fd. Cosmet. Toxicol., Vol. 9, 405, Pergamon Press (1971).

سادسا : دور الصناعة فى تطوير استراتيجيات جديدة فى مكافحة الآفات

مقدمـــــة :

استعداد الصناعة لمجابهة تحديات المستقبل ناحية وضع وتطوير استراتيجيات جديدة مستقبلية لمكافحة الآفات مبنية على حقيقة أن كل رجالات الاقتصاد والحشرات والمبيدات متفقون أن المبيدات الكيميائية سوف تستمر كسلاح رئيسى فى ترسانة الإنتاج الزراعى . لقد ساهمت وسائل المكافحة الحيوية للحشرات بشكل أساسى فى الماضى ويستحب أن تستمر فى تأدية هذا الدور الآن وفى المستقبل . لا غرابة ولا جدال فى أن الحاجة لإنتاج غذاء كامل فى منظومة اقتصادية تتطلب مزيد من كل أنوع المبيدات . منذ ظهور كتاب الربيع الصامت عام ١٩٦٢ تضاعفت كميات المبيدات التى استخدمت فى أمريكا كما زادت كميات مبيدات الحشائش لثلاثة أمثال . لا يبدو فى الأفق ما يشير الى انحسار أو توقف هذه الزيادة فى استخدامات المبيدات حيث أن تصور أى خفض عام فى الكميات الكلية التى تستخدم غير مؤكدة وغير يقينية من حيث التوقيت ودرجة الخفض . من المؤسف أن نشير الى أن العوامل الاقتصادية وعدم اليقين التشريعى (تذبذب وتضارب القرارات) أدت الى قيام شركات عديدة بالانسحاب من السوق أو قلصت بشكل درامى دور هذه الشركات فى برامج البحث والتطوير عن مركبات جديدة . من الواضح أن هذه الاتجاهات وضعت مسئوليات متزايدة على عاتق الشركات التى قررت الاستمرار فى إنتاج الكيميائيات الزراعية فى ضرورة وحتمية الاستمرارية فى تزويد الأسواق بالمبيدات المقبولة فى مكافحة الآفات تبعا للمعايير الجديدة والواقع الجديد . من هذا المنطلق وبناء على هذه الأسس توجد ستة اتجاهات تقوم بها الصناعة لتحقيق هذه المتطلبات المستمرة وهى :

استمرار الصناعة فى اكتشاف وتخليق وتطوير وتصنيع مبيدات آفات أفضل

اكتشاف وتخليق مبيدات كيميائية يقع فى اتجاهات تعتمد على برامج مكثفة ودءوبة فى البحث والكيمياء . بالرغم من وجود العديد من الأقسام الزراعية ومحطات التجارب التى توجه منها البحوث ناحية برامج الكشف عن مبيدات أفضل إلا أن هذا المجال سوف يستمر أحد العلامات الخاصة لصناعة الكيميائيات خاصة فى أمريكا والدول الصناعية الكبرى . يوجد الآن ما يقرب من ٥٠٠ مبيد مسجل القليل منها من مصادر طبيعية ومن بينها بعض المركبات غير العضوية القديمة وبعض المركبات العضوية المخلقة والجاذبات والمواد الطاردة والتى اكتشفت وخلقت لأول مرة فى معامل صناعة الكيميائيات . لقد بدأت

صناعة الكيميائيات البحث عن مبيدات جديدة فى طريقها من خلال البرامج البحثية لتخليق المركبات العضوية . من أكثر الخطوات أهمية فى تطوير المركب الكيميائى من مرحلة المعمل الى الاستخدامات الحقلية التطوير والتصنيع .

التطوير بطيء ومكلف حيث أنه تنفق عدة ملايين من الدولارات خلال ٣–٨ سنوات من التطوير دون أية عائدات . لا يجرى تقييم واختبار الفاعلية فى كل المناطق الزراعية للدولة التى يجرى فيها التطوير فقط ولكن تجرى على العديد من المحاصيل الرئيسية . الصناعة تملك كل مقومات التقييم من مزارع وخبراء قادرين على الحكم على الاختبارات وجدواها كما أن رجالات مكافحة الآفات يتعاونون فى هذه البرامج . حتى الاختبارات الأكثر أهمية مثل تقييم الأمان تضطلع به الصناعة سواء فى معاملها ومحطات التجارب الخاصة بها أو فى معامل مرجعية موثوق فيها وهى تشمل اختبارات السمية الحادة والمزمنة وتقدير المخلفات والتأثيرات على الأحياء البرية . مرة أخرى نقول أن الصناعة فقط هى التى تملك كيانات معقدة للتطوير قادرة على وضع خطط وإجراء العديد من الاختبارات المطلوبة فى تقويم أمان المبيدات الكيميائية . هذا يتطلب التنسيق بين برامج التخليق الكيميائى ودراسات التمثيل فى النباتات والحيوانات ووضع وتطوير طرق تحليل المخلفات وتطوير عمليات التصنيع والإنتاج الزراعى وبحوث الدراسات الصيدلانية والتوكسيكولوجى والمستحضرات والتحليل الاقتصادى والزراعة التطبيقية وبيولوجية الأحياء البرية وبراءات الاختراع والاحتكار والتراخيص .

فى النهاية وعندما يتأكد أن عملية التطوير مناسبة تصبح الصناعة والتصنيع ضرورية . فى بعض الأحيان يمكن تعديل المصانع القائمة بما يلائم المركب الجديد فى المراحل الأولى ولكن آجلا أو عاجلا لا بد من إقامة مصنع جديد وتوفير الاعتمادات المالية للتصميم والبناء . مرة أخرى تشير الى أن الصناعة وحدها هى التى تملك الخبرة والأموال والحوافز التى تؤدى الى بناء المصنع الجديد . المنتجات الوحيدة التى تصنع وتباع بواسطة الحكومات هى المواد الخام لتوليد الطاقة الذرية . لذلك فان الإسهام الأولى للصناعة يتمثل فى استمرارية اكتشاف وتخليق وتطوير وتصنيع كيميائيات أفضل وهذا يعتمد ويعضد من خلال عدة اقترابات ضرورية : برنامج بحثى مكثف فى تخليق المركبات العضوية وتوفر قاعدة وهيئة للتطوير واختبارات الأمان وتوفر خبرات هندسية قادرة على بناء وتشغيل المصانع التى تنتج هذه المواد السامة الخطرة كالمبيدات .

استمرار الصناعة فى تحمل معظم وليس كل مسئوليات اختبارات المواد الجديدة فى نواحى الأمان على الناس والأحياء البرية والبيئة بوجه عام

من مسلمات العمل والاتجار الأمريكى منذ فترة بعيدة قبل الموجة الطاغية للاستهلاك أن تسويق المركب خير دليل على تحمل مسئوليات الأمان والفاعلية . لا يوجد مسئول فى الصناعة على استعداد لتفادى أو الهروب من هذه المسئوليات . لقد تأكد من الخبرات السابقة أن المركب الخطأ غير المناسب أو غير الفعال سيضر بالتجارب والربحية لأن المواد الآمنة والفعالة تحسن من أداء العمل وتسويق المركب . لهذه الأسباب يتم إجراء العديد بل الكثير من الاختبارات المكثفة عن الأمان والفاعلية قبل تسويق المركب وهذه من أهم متطلبات تسجيل المركبات تبعا للتشريعات المحلية للولايات أو على المستوى الفيدرالى. مسئوليات رجالات الصناعة لاقت ومازالت تلقى قبول المسئولين وأصبحت أكثر طلبا بصرف النظر عن الأخطار بل هى ملزمة حتى مع عدم ظهور أية أضرار فى الأفق . حتى وقت قريب كانت متطلبات الأمان المحلية والفيدرالية لا تختلف كثيرا عن تلك المتطلبات التى وضعها وارتضاها مسئولى الصناعة . هناك دلائل فى الوقت الراهن تشير الى أن العامة ومن بينهم رجالات التشريع يتطلعون الى اليوم الذى تزيد فيه طلبات الاختبارات للنقطة التى تعلو تكاليف التطوير عن التكاليف التى يدفعها الفلاحين والعامة . إذا كانت طلبات ما قبل البيع الخاصة بالاختبارات تزداد بداية كى ترضى إحتياجات العامة يصبح من المناسب أن يتحمل العامة بعضا من التكاليف . هذا هو لب وعصب ما ذكر فى الوصية رقم (٥) للجان المعنية والتى تنص :

" زيادة التعضيد الفيدرالى للبحوث على كل طرق مكافحة الآفات وتأثيرات المبيدات على صحة الإنسان والنظم البيئية وكذلك تحسين أساليب التنبؤ بتأثيرات المركب على صحة الإنسان " .

بالرغم من أن المعامل الفيدرالية خاصة التابعة لقسم الثروة السمكية والحياة البرية كانت تقدم المساعدة للصناعة فى تقويم الأمان فى الفترة الماضية إلا أن هذا لا يصل الى فرضية شاملة عن المسئولية الكاملة لهذه الوكالات الفيدرالية وتعاونها فى كل مراحل ونواحى اختبارات الأمان . على كل المتعاملين فى هذا المجال التأكد من فرضية هذه المسئولية الفيدرالية إذا جدت متطلبات جديدة أو صارمة قد تعظم كبند تشريعى أو قوانين .

الصـــناعة تقـــوم بتوجـــيه اســـتخدامات هذه المنتجات من خلال التدريب وتحمل مسئوليات التكنولوجيا الحقلية

لسوء الحظ فان العبرة ليست بعدد رجالات الحشرات وأمراض النباتات والنيماتودا ومكافحة الحشائش العاملين فى صناعة الكيميائيات الزراعية حيث أشارت الإحصائيات أن شركة واحدة بها ٣٠ أخصائى فى القسم الزراعى ونفس العدد فى البحوث . هذا يشير الى وجـــود عدد أكبر من الخبراء فى الصناعة يعملون فى مجالات وقاية المزروعات عما هو موجـــود فى الهيئات الحكومية ومحطات التجارب الفيدرالية . أى خبير فى الأمور الحقلية فـــى مناطق الزراعة بالمحاصيل الكبرى فى المساحات الشاسعة سوف يصل الى حقيقة أن الفلاح أو القائم بالرش من خلال التعاقد على اتصال مستمر بمن يقوم ببيع المبيدات بدرجة تفـــوق اتصـــاله بالجامعة أو الإرشاد الزراعى فى دائرة إقامته ونشاطه . من الواضح أن رجـــال المزارع الذين يعملون فى صناعة الكيميائيات الزراعية يحققون تأثيرات محسوسة عـــن كيفية استخدام المبيدات . غالبا فان معظم إن لم يكن كل هؤلاء العاملين فى المزارع تخرجوا من كليات الزراعة والعديد عنده خبرات إرشادية كما أن لديهم المقدرة على توجيه وتقديـــم النصائح للفلاحين . هؤلاء العاملين لديهم دراية كافية بالمشاكل السائدة والإمكانيات المـــتاحة فـــى مـــناطق عملهم . الاتجاه الحديث الآن تدريب وتعليم الفلاحين القيام بأنفسهم بعمليات مكافحة الآفات دون الاعتماد على هؤلاء الخبراء .

تـــدور المناقشـــات الآن حـــول بـــرامج متطورة يستخدم فيها العديد من المبيدات المتخصصـــة مـــع تكامل وتوافق هذه المبيدات مع غيرها من الوسائل غير الكيميائية فى المكافحـــة وكذلـــك مع بعضها البعض عند الضرورة . مفتاح عمل برامج مكافحة متكاملة يتمثل فى الحصر اليومى من قبل أشخاص مدربين ومؤهلين عن الآفات وأعداءها الطبيعية والظـــروف الجويـــة ونمـــو وتطـــور المحصـــول والمعدات المتاحة بدرجة تفوق أهمية الاعتـــبارات الخاصة بالعوامل الاقتصادية والنواحى القانونية . لا نعتقد أن هناك ضرورة بـــنقل آلـــف من الخبراء من الصناعة للعامة حتى يتحملوا مسئولية تقديم النصائح وإرشاد الفلاحيـــن . لا ندعى بعدم وجود خبرات فى أماكن ومؤسسات أخرى غير الصناعة قادرة علـــى العمـــل فى مجالات مكافحة الآفات . من سوء الطالع وجود نقص فى الخبرات من حيث العدد والجودة لمن يعملون فى مجال وقاية النباتات بحيث يصعب تعويض من يترك الصـــناعة . لـــيس فـــى أيديـــنا ما يؤكد إمكانية تغطية هذا النقص فى المستقبل سواء فى الصـــناعة أو لدى الحكومات. ما يمكننا قوله أن الصناعة تستطيع أن تقدم خبرات وترسانة صغيرة من الخبراء للتوعية بعمليات مكافحة الآفات الجيدة ووضع استراتيجيات المكافحة . فى كل مناسبة يبدى رجال الصناعة استعدادهم للتعاون مع أى جهة حكومية وغير حكومية

لترسيخ مفاهيم واستراتيجيات المكافحة الكيميائية بالمبيدات والوسائل الأخرى غير التقليدية .

الصناعة تتعاون بشكل كامل مع الوكالات العامة التى تطور طرق غير كيميائية بما يمكن استخدام الطرق الكيميائية وغير الكيميائية فى تناغم وتناسق أو على انفراد بما يحقق أقصى فاعلية لكلا الاقترابان

لقد تناولت الحديث بشكل متكرر عن تكنولوجيات المكافحة الكيميائية لأن هذا ما نعرفه واكتسبنا خبرات واسعة وهو ما يتمشى مع اعتقادنا بأن هذا هو السبيل لتحسين الاستراتيجيات الحالية فى مكافحة الآفات . من جهة اخرى حدث تقدم ملحوظ فى مكافحة الآفات بالوسائل غير الكيميائية ومازلنا ننتظر تقدم أكثر فى المستقبل . يبذل العامة والخاصة ومسئولى الميزانيات جهودا كبيرة فى اتجاه تعضيد المكافحة غير الكيميائية للآفات . هناك شعور بان الصناعة لا تتعاطف فقط ولكن لا ترحب بهذه النوعية من البحوث . نحن نتساءل دائما عن الأحوال التى تنفق على البحوث الخاصة بالمكافحة بالوسائل غير الكيميائية . فى الحقيقة فان الصناعة نشيطة جدا فى هذا المجال . بكتريا الباسيلليس ثورينجسيز لم تكن لتجد طريقها للأسواق أو تتطور بدون مساهمة التكنولوجيا الصناعية للعديد من الشركات العالمية الكبيرة والمعامل الدولية . لقد قامت شركتى زويكون وشيرنج بنشاط كبير فى تطوير الهورمونات الحشرية فى مكافحة الآفات . من الوسائل غير الكيميائية التى طورت وأنتجت وسوقت من قبل الصناعة متعددة وتراوحت من إنتاج بذور برسيم مقاومة للمنّ المبقع وحتى المصائد الضوئية وستائر النوافذ .

الكثير منا لا يثق فى المردودات الاقتصادية للمشروعات غير المدعمة لتربية وبيع خنافس أبى العيد أو الذكور العقيمة أو الفورمونات . هذا لا يعنى أننا من المعارضين لهذا الاتجاه . هذه الاتجاهات البحثية خارج نطاق اهتمامنا كما أن جدواها الاقتصادية غير يقينى. نحن نشعر أن بحوث المكافحة غير الكيميائية مطلوبة وبإلحاح ويتمنى الجميع أن توجه عائدات الضرائب لتعضيد هذا الاتجاه مع ضرورة تطويع التكنولوجيات الكيميائية للاستفادة من مميزات أية مفاهيم أو اتجاهات جديدة تساعد الفلاح .

عند تطوير الطرق غير الكيميائية التى تتوافق مع قنوات التوزيع التجارية تكون الصناعة على استعداد المشاركة فى الاتجار فى هذه المنتجات

العيب أو القصور الأكبر فى صناعة الكيميائيات ما يتمثل فى عدم عمومية تعضيد البحوث بسبب نقص العائدات أو الفوائد . لا توجد أى شركة قادرة على تحمل مصاريف البحوث والتكاليف بدون حماية من قبل المنافسين وعدم تأكيد ما إذا كان هناك إمكانية

لاسترداد هذه التكاليف . وسائل المكافحة الحيوية مثل إطلاق أحد الطفيليات المستوردة أو مسببات الأمراض غير الحية مكلفة جدا والتى يمكن إدخالها بدون استثمارات أو مجهودات نادرة التحقيق . الأسلوب الذى يعتمد على الإطلاق السنوى للذكور العقيمة أو الطفيليات أو الأمراض غير الحية مكلف كما سبق القول ولا يمكن دفعه ذاتيا دون نظام للحوافز . لايوجد طريق لتحميل تكاليف فوائد العامة على المستفيدين إلا من خلال تعضيد العامة . فى الصناعة لا يوجد مجال لوضع برامج عامة فى التطبيق . نحن نفترض دائما ضرورة تحمل بعض المسئوليات تجاه تدريب العامة ولا يفترض أية مسئولية تجاه العامة أو دفاع العامة ضد أعداء البشر أو أعداء الحشرات .

هذا لا يعنى أننا نرغب فى التشكيك فى أو معارضة هذه البرامج العامة . نحن نستهدف ونضطلع بتعليم العامة والإسهام فى رفاهية الناس والتعاون فى برامج مكافحة الآفات . نحن على استعداد لقبول التعاقدات البحثية مع الجهات الحكومية . علاوة على ذلك تقبل التعاقدات فيما يخص النواحى الإنتاجية والمشاركة فى أية مناقشات لإقناع كل الأطراف المعنية . هذه المشروعات المشتركة بين الحكومة والصناعة محل قبول كبير وترحيب من قبل الصناعة ومع هذا لا تنظر معظم الشركات لهذه المشروعات على أنها بديل للتصنيع وتسويق المبيدات التقليدية التى تعتبر من إحدى السمات البارزة للصناعة .

الصناعة تأخذ فى الاعتبار فرضية إدارة التعامل مع الآفات أو حتى تعاقدات تتعلق بالإنتاج الزراعى بمعنى أن شركات الكيميائيات سوف تشارك بشكل مباشر أو من خلال شركات متعاونة مدعمة فى تحمل مسئولية بعض النواحى الكبرى فى الإنتاج الزراعى

إذا تم تكامل عمليات مكافحة الآفات بيئيا مع الأخذ فى الاعتبار ليس فقط النواحى المرتبطة بالآفة والطفيليات والمحاصيل ولكن يعتبر أيضا كل ما يتعلق بالنظام الحيوى والجوى والمائى والأرضى يمكن الوصول الى إيجاد مديرين ذوى مقدرة على التعامل مع الآفات " Pest managers " . مازالت عندنا شكوك فى الجدوى الاقتصادية والسياسية لهذه الوصفة أو الروشتة الخاصة بمكافحة الآفات . مهما كان مدى ورؤية هذا الاقتراب وضروراته فان من سيكونون مسئولون عن مكافحة الآفات ينحصرون فى مستخدمى وعمال المزارع التعاونية والجمعيات التعاونية الزراعية والعاملين فى صناعة المبيدات . لايبدو فى الأفق ولا فى التصور إمكانية السيطرة على تكاليف إدارة التعامل مع الآفات بحيث يتحملها فرد أو مزارع دون اقتسام الفوائد والعائدات الناجمة عن تحقيق مكافحة ناجحة . أيا كان من سيقوم بهذه الخدمة Service لابد أن يكون على درجة عالية من التدريب حاصلا على ترخيص بمزاولة المهنة على أن يكون مضمون وموثوق التعامل

معـــه. مكافحـــة الآفـــات الزراعـــية يجب أن تجرى وتتداول بنفس النظام المعمول به فى الـــنواحى البـــيطرية أو الدوائـــية حيث يتم دمج مهام ووظائف رجال الصيدلة والطب فى شـــخص واحـــد قد يكون أحد مستخدمى أو غير موظف فى شركة الصيدلانيات . نحن لا نستطيع المشاركة أو وصف نظام اجتماعى عن الطب الزراعى لأن كل مسئوليات مكافحة الآفات تقع على عاتق مستخدمى الحكومة فى ظل التشريعات والقوانين الرسمية .

الـــتطور الحديـــث المعروف بالمراكز الزراعية " Farm centers" يعطى اتجاه للروشته الزراعية . العديد من التعاونيات وشركات الكيميائيات الزراعية تملك هذه المراكز بعضـــها يضـــطلع بمهـــام والأخرى تحت التطوير أو الدراسة . مهما كان الواقع فان هذه المراكـــز تعمـــل كمحطات خدمات "Service stations" أساساً مع الأسمدة مع تحصيل رســـوم عن المركبات التى تباع وليس عن تقديم الخدمات والنصائح . هذه المراكز قد تمد وتوســـع نشـــاطها بمـــا يسمح ببيع الإرشاد والنصح عن مكافحة الآفات بما فيها النصائح الخاصـــة بالمكافحـــة المتكاملة أو المكافحة بغير الكيميائيات . لكن إذا كانت هذه المراكز تضـــطلع رســـميا عن مسئوليات تحقيق الأمان والفاعلية للخدمات والنصائح التى يقدمونها خاصـــة إذا كانت مهام خدماتهم لا تتضمن بيع المركبات المطروحة للبيع بواسطة المركز فانهـــا يجـــب أن تحصـــل على رسوم مقابل الاقتراحات المحترفة التى يقدمونها فى مجال خدمات الإدارة المتكاملة .

يفضـــل رجـــالات صـــناعة الكيميائيات الزراعية الاستمرار والاقتصار على دور المورد مع استمرار مسئوليات عمليات مكافحة الآفات على عاتق الزراع . فى حالة ما إذا كان العامة أو مسئولى الوكالات التشريعية فى حاجة الى تغيير النظام بشكل أساسى يكون علـــى الصناعة أن تأخذ فى الاعتبار فرضيات الإدارة المتكاملة للآفات أو حتى التعاقدات الخاصة بالإنتاج النباتى بما يؤكد الخدمات التى يقومون بها .

ماذا تتوقع وتنتظر الصناعة من الوكالات العامة

لقـــد ذكـــرنا فى مناسبات عديدة ما يجب على الصناعة أن تقوم به فى سبيل وضع وتنفـــيذ استراتيجيات جديدة فى مكافحة الآفات . الآن جاء الدور لتناول ماذا تتوقع وتنتظر الصـــناعة مـــن الوكالات المحلية والإقليمية والفيدرالية . هذه الرؤى تعتمد على قناعة أن الصـــناعة يجب أن تكون متعاطفة مع الوكالات العامة كى تستمر فى تقديم المبيدات الفعالة والآمنة للزراعة والإنسان وصحة الحيوان .

الاعتبارات العاطفية للنواحى الاقتصادية والعلاقات العامة والمشاكل السياسية

إن موجـــة الاستهلاك ووضوح الحدود الفاصلة التى تتحكم فى العلاقات بين الدول ولـــدت مفاهـــيم تتمثل فى عدم مسئولية الصناعة عن هذا الوضع . من حسن الحظ وجود القليل من الأدلة أن الوكالات العامة تشعر بهذا التوجه . لقد ذكر سابقا أن بعض الشركات انســحبت من أعمال الكيميائيات الزراعية . إن الشعور بان الصناعة هى المسئولة عن كل المتاعـــب والمشاكل التى حدثت مما يستوجب معاقبتها جعل من مستقبل المكافحة الكيميائية للآفات ذات مستقبل مظلم . لكل بلد قوانينه وتشريعاته التى تحكم وتتحكم فى الصناعة وهذا معـــناه أن صلاحية هذه التشريعات فى مرحلة ما لا يعنى نجاحه فى دولة أخرى حتى وإن كانـــا متشـــابهين فى كثير من الأمور الاقتصادية والسياسية . مثال ذلك الوضع فى أمريكا والـــدول الأوربية خاصة إنجلترا حيث تلعب الثقة فى القرارات التى تتخذ فى دولة ما الى اتـــباع نفس الشىء فى دولة أخرى . من هنا كان البحث عن دلائل الثقة من قبل الوكالات العامـــة مـــن المطالـــب الهامة مع تفادى أو تقليل حجم الفقد ما أمكن هو السبيل والطريق الواعد لعلاقة طيبة بين الصناعة والوكالات العامة .

تناســق وهارمونـــية التشريعات الفيدرالية التطبيقية ومجهودات توحيد نظام الاستخدام والتسجيل والقوانين المحددة للتداول

مـــنذ ســـنوات ليســـت بعيدة مكنت التشريعات الفيدرالية الخاصة بالتسجيل واقرار الـــبطاقات الإرشـــادية علاوة على قليل من الدولارات كرسوم للتسجيل من تداول وتسويق المبـــيدات خلال أمريكا . ليكن معلوما أنه لا يمر أسبوع واحد إلا وتصدر تشريعات جدية علـــى مستوى الولايات . تعقيد عملية إصدار التشريعات تتطلب جيش جرار من العاملين والخـــبراء والتكاليف وآلاف الدولارات كرسوم . بالطبع يكون التعامل مع وكالة واحدة أو هيـــئة واحـــدة أفضـــل بكثير من ٥١ وكالة أو ولاية تفاديا للبيروقراطية وصعوبات اتخاذ القـــرار وســـهولة تنظـــيم عمليات التداول والاتجار . كلما كان هناك توافق وانسجام بين القوانيـــن والتشريعات داخل ولاية أو بين الوكالات كلما أمكن تحقيق الحماية للعامة والبيئة وتفادى التشريعات غير الضرورية والمتضاربة مع بعضها البعض . التعامل مع المبيدات لا يمـــاثل الـــتعامل مع المنظفات وعبوات الزيوت والصبغات مثلا لأننا بصدد التعامل مع مواد سامة ذات تأثيرات خطيرة على البيئة .

مساعدة ودعم الدراسات التوكسيكولوجية من قبل الوكالات الفيدرالية ماديا ومعنويا

يفـــترض مســـئولية الصناعة بشكل أساسى وكبير عن إجراء الاختبارات الخاصة بالأمان للمبيدات التى تنتجها وهذا مطلب يسبق الموافقة على التسجيل يقع تحت مظلة تقويم

الخطـــر . بناء على نتائج الاختبارات يسمح أو يمنع من تسجيل وتداول المركب وقد يؤدى ذلـــك الى منع الاستمرار فى تقييم المركب بسبب مؤشرات السمية والخلل البيئى وهذا فى صالح العامة والصناعة معا . لا يمكن تصور أن تتجه أى شركة نحو إنتاج مركب يسىء لهـــا ويتسبب فى مشاكل بيئية تجر عليها كوارث وتعويضات تقدر بالبلايين . نفس الكلام ينطـــبق علـــى مضـــافات الغـــذاء وأية كيميائيات أخرى حتى الأدوية لأنها تخضع لنفس الدســـتور. ألم نشير فى مواضع سابقة الى ما حتم ضرورة مراجعة المبيدات وغيرها من الكيميائيات بناء على تأثيراتها على التوازن الهورمونى لإفرازات الغدد الصماء وما أستتبع ذلك من صدور وتعظيم دور قانون مراقبة جودة الغذاء FQPA .

تحسين وتفعيل وتعظيم الخدمات الإرشادية للفلاحين نحو الاستخدام الأفضل للمبيدات من قبل الهيئات الحكومية وغير الحكومية

الباب الثانى
طرق تحليل النباتات للكشف عن المركبات الكيميائية ذات النشاط الحيوى

مقدمـــــــة :

موضـــوع الكيمـــياء النباتية Phytochemistry تطور كثيرا فى السنوات الأخيرة كفــرع متميز يقع ما بين الكيمياء العضوية للمنتجات النباتية والكيمياء الحيوية النباتية وهو يرتــبط بكليهما بشكل أو بآخر . يضطلع هذا الفرع بأنواع عديدة من المواد العضوية التى تتكون وتتراكم فى النباتات والتى تحدد التراكيب الكيميائية لهذه المواد والتخليق الحيوى لها وسـلوكها وما يحدث لها والتمثيل وتوزيعها الطبيعى وتأثيراتها البيولوجية . تحت كل هذه العملـيات تكـون هناك حاجة لطرق تمكن من فصل وتنقية وتعريف العديد من المكونات الموجـودة فـى النباتات . لذلك فان التقدم فى فهمنا للكيمياء النباتية ترتبط مباشرة بنجاح الاستفادة وتطبيق الطرق المعروفة والاستمرارية فى تطوير طرق جديدة قادرة على التغلب علـى المشـاكل التى تظهر فى هذا المجال . من أحد التحديات التى تجابه الكيمياء النباتية ضـرورة إجراء كل العمليات السابق الإشارة إليها فى وقت واحد ومع كميات ضئيلة جدا من المواد . لذلك فان حل المشاكل الحيوية إن جاز التعبير كما فى حالة تنظيم النمو النباتى وكيمياء التداخلات بين الكيمياء الحيوية النباتية والحيوان وكذلك فهم أصل النباتات الحفرية يعـتمد علـى تعريف مدى من التراكيب الكيميائية المعقدة والتى تكون متاحة للدراسة فى كميات صغيرة فى حدود الميكروجرام .

شعرت بالحيرة بعد أن انتهيت من الباب الأول وتساءلت مع نفسى هل استطرد فى تـناول السـموم النباتية أو المركبات الكيميائية الموجودة فى النباتات والتى تظهر تأثيرات حـيوية وابادـيــة على الآفات أو أبدأ بطرق الكشف عن هذه المواد وفضلت التناول الأخير حيث أن هذه أول مرة يشار إليها عن أساسيات الطرق المتاحة لتحليل المواد النباتية ووضع استرشـادات مرجعـية عـن الموضـوع مع العشم فى عدم ظهور نقد أو جدل حول هذه الطرق. الغرض يتمثل فى استعراض عام لأساسيات الطرق شائعة الاستخدام وعلى طالب البحـث أو العـالم أو العامل فى هذا المجال تطوير الطرق الخاصة به بما يمكنه من حل المشـاكل التى تعترضه . من الأسباب التى دفعتنى لتناول هذا الموضوع أنه وأثناء مناقشة المشـروع البحـثى المشترك بين جامعة عين شمس وجامعة ميرلاند كوليج بارك بأمريكا والخاص "المناورة بالأعداء الطبيعية فى السيطرة على الآفات الرئيسية من خلال العلاقات

المتداخلة بين النباتات والآفات والتربة والمناخ " حيث عدل مسار المشروع مرات عديدة وأستقر الرأى عن البحث عن البصمات الكيميائية والوراثية والفينولوجية الموجودة فى النباتات ذات الصفات المتميزة كأن تكون مقاومة أو غير حساسة للإصابة بالآفات أو تأوى أعداد كبيرة من الأعداء الطبيعية وكل هذا راجع بالطبع للتركيب أو البصمة الوراثية . يتركز العمل فى معملى على الكشف عن المواد الكيميائية المسئولة عن المقاومة النباتية للآفات والتى يطلق عليها " الليلوكيميكل " . أثناء المناقشة تفضل أحد الحاضرين وذكر أن الكشف عن هذه المركبات يجرى بالأجهزة المتقدمة مثل HPLC " الكروماتوجرافى السائل فائق القدرة " وأثار هذا الكثير فى تفكيرى حيث لم يكن واردا اللجوء لهذه الطريقة الصعبة المكلفة الدقيقة بالرغم من توفر كل إمكانياتها فى معملى . لذلك كان لهذه الواقعة أثر كبير فى اختيارى لموضوع الباب الثانى من هذا الكتاب .

* ليست العبرة بطريقة أو إمكانيات التحليل المتاحة ولكن بخبرة وفن وتمرس القائم بالتحليل وقدرته على استقراء النتائج ... التحليل فن أكثر من علم *

من الضرورى تلقى القائم بالتحليل تدريب عن الطرق البسيطة فى أحد معامل الكيمياء لأن ذلك يضيف له معلومات جديدة أو يذكره بما هو مفترض أن يعرفه . لذلك يصبح فى الإمكان قيام رجالات علوم النبات وعلماؤه ذوى المعرفة البسيطة عن الكيمياء بالتحليل النباتى أو الاضطلاع بأمور الكيمياء النباتية بسبب أن العديد من الطرق المستخدمة بسيطة ومباشرة وسلسلة الخطوات . مع ذلك لابد أن يقوم الطالب أو الباحث بتدريب نفسه واكتساب المهارات . مرة أخرى أقول : " لا توجد وصفة دقيقة مكتوبة قادرة على أن تحل محل التفكير العقلانى أو الأساسيات " . من هنا توضع المقررات الدراسية وتعقد الحلقات النقاشية وتنظم الندوات للوصول الى بروتوكولات عقلانية عن أحدث وأسهل وأدق طرق التحليل النباتى للكشف عن المركبات ذات النشاط الحيوى ضد الآفات وغيرها . هذا الاقتراب يتماثل ويتطابق مع ما يجرى مع المواد الصيدلانية والأدوية .

لا غرابة فى أن مدى وعدد التراكيب الجزيئية المتميزة التى تنتج فى النباتات ضخمة بشكل كبير حيث يعتبر الالمام بها معياراً للتقدم المعرفى عنها . لذلك فان جمع واستقراء ومعرفة البيانات المتاحة عن هذه المركبات تمثل المشكلة الكبرى التى تجابه بحوث الكيمياء النباتية حيث يصعب الالمام بكل ما هو موجود عن أقسام أحد المركبات النشطة حيويا . لقد قدر كمثال وجود ما يزيد عن ٥٥٠٠ مركب الكالويدز جديد ذات آفاق مستقبلية غير منظورة لدرجة أنه يكتشف كل يوم مركب جديد يساهم فى حل المشاكل المرتبطة بالأحياء الضارة كالآفات أو الأمراض التى تفتك بالإنسان والحيوان . وفى هذا عبرة لمن يعتبر . حيث أن عدد المركبات النباتية ضخم بشكل مثير فان تناول أى مجموعة

مـــن التراكيب تستدعي توضيح وتقديم علمى بسيط حتى يستطيع القارىء العادى والباحث علـــى حـــد ســـواء فهـــم الموضوع سواء من خلال تبسيط التراكيب الجزيئية أو الجداول التوضـــيحية التى تتناول الاختلافات بين المجموعات والمركبات داخل كل مجموعة . فى هـــذا الســـبيل تكون الدراسات المرجعية ومصادرها مطلوبة كما يجب ان تتضمن الجداول بعـــض المعلومـــات الأساســـية مـــثل معـــيار معـــدل إنســـياب المركب Rf على ألواح الكروماتوجـــرافى الرقيقة TLC أو التفاعلات اللونية والصفات الأخرى للمكونات النباتية الشـــائعة . التقدم الكبير الذى حدث فى الكيمياء النباتية جاء بسبب التطور السريع فى إيجاد طـــرق تحليل سريعة ودقيقة للكشف عن المركبات الكيميائية فى النباتات المختلفة وسوف نركـــز فـــى هذا المقام على الطرق الكروماتوجرافية . لقد أظهرت الخبرات المتجمعة أن العديـــد من المركبات الكيميائية نادرة التواجد فى النباتات هى التى تتوزع بشكل كبير جدا وعـــالمى فى المملكة النباتية . إن أهمية الاستمرار فى البحث فى النباتات عن مواد نشطة حيويا تحتاج الى هدوء وعدم إحداث أية اجهادات على االنباتات .

فى العادة يشار الى النبات كناية عن المملكة النباتية ولو أنه توجد طرق للتحليل فى النـــباتات الراقـــية وأخـــرى فى الكائنات الدقيقة وقد تصلح الطريقة للاثنين معا وبكفاءة . كقـــاعدة عامـــة فان الطرق المستخدمة مع النباتات الراقية لتعريف الالكالويدز والأحماض الأمينية والكينونات والتربينويدز يمكن أن تستخدم مباشرة مع النظم الميكروبية . فى العديد من الحالات يكون العزل سهل بسبب غياب المواد الملوثة مثل الثانينات والكلوروفيلل . فى حـــالات قلـــيلة يكون الأمر صعبا بسبب مرونة جدار الخلية الميكروبية والحاجة لاستخدام الطرق الميكانيكية لإحداث خلل فى الجدار بما يسمح بتحرير بعض من المواد الموجودة . هناك العديد من المركبات العضوية مثل البنسلين والتتراسيكلين وهى مضادات حيوية توجد بشـــكل خـــاص فى الكائنات الدقيقة وسوف لا نتناول تعريفها فى هذا المقام . الآشة تصنع مـــدى واسع من الصبغات الخاصة بما فيها ديبسيدونات والديبسيدات . هذه المركبات تحلل بطـــرق كيميائـــية دقـــيقة خاصة تعتمد على التفاعلات اللونية والفصل الكروماتوجرافى والطـــيفى . هـــناك دراســـات مرجعية مكثفة عن كيمياء الآشنة منشورة بواسطة الباحث Culberson ، (١٩٦٩) .

لكـــل تحلـــيل هـــدف ولكل طريقة خاصة أو عامة أو طرق متعددة لإجراؤه ... الأهم هو الاختيار المناسب للطريقة المناسبة وليست المتقدمة ... لا تقف الإمكانيات القليلة فى اتجاه تحقيق تحليل ناجح يعتمد على نتائج فى استقراء الظاهرة تحت الدراسة .

يمكـــن تقسيم التراكيب الكيميائية للنباتات من خلال طرق مختلفة وفى الغالب يبنى التقســيم علـــى أصل التخليق الحيوى والذوبانية ووجود بعض المجاميع الفعالة المحددة . ســـوف نغطـــى فى هذا المقام المركبات الفينولية التى تميز بصفاتها الهيدروفيللية (المحبة للمـــاء) ومصـــدرها الشائع من الحامض العطرى البادىء والمسمى شيكيميك آسيد . كذلك ســـوف نتناول التربينويدز والتى تشترك جميعها فى الصفات الليبيدية وتنشأ فى الأصل من الأيزوبنتينـــيل بيروفوسفات . بعد ذلك سنتناول الأحماض العضوية والليبيدات وغيرها من أقســـام المركـــبات المشـــتقة من التخليق الحيوى من الخلات . سوف نشير الى المركبات النتروجينـــية للنـــباتات والـــتى تميز أساسا من خلال الاستجابة الموجبة للجوهر الكشاف نينهيدريـــن أو دراجيـــندروف . بعـــد ذلـــك ســـوف يجىء الدور على إلقاء الضوء عن الكربوهيدرات القابلة للذوبان فى الماء ومشتقاتها . يستتبع ذلك تناول الجزئيات العملاقة فى النـــباتات والأحمـــاض الـــنووية والبروتيـــنات والسكريات العديدة والتى يسهل فصلها من المكونـــات الأخـــرى بسبب الأوزان الجزيئية العالية . سوف نتناول فى هذا الباب الطرق العامـــة للاســـتخلاص والفصل والتعريف . المرجع الأفضل عن طرق تحليل النباتات هو Paech and Tracery (١٩٥٦ – ٦٤) وبالرغم من مرور أكثر من أربعين عاما على هـــذا الاصـــدار إلا أنه مازال يقدم أساسيات طرق التحليل . كذلك يمكن الاسترشاد بقائمة المراجع فى نهاية هذا الباب كما يمكن الرجوع الى الاصدارات الآتية :

Chromatography , Phytochemistry , Analytical Biochemistry , Journal of Chomatographic Science and Planta .

لا مكابـــرة فـــى الـــتعريف والتقسيم للمواد الفعالة الموجودة فى النباتات ... تبادل الرأى مطلوب بسبب اتصال حلقة البحث العلمى ... لا مجال لدكتاتورية الرأى

طرق الاستخلاص والفصل Methods of extraction and isolation

المادة النباتية

من الناحية النموذجية يجب ان تستخدم الأنسجة النباتية الطازجة لتحليل الكيميائيات النباتـــية كمـــا يجب أن تغمس المادة النباتية فى كحول مغلى خلال دقائق من الجمع . فى بعـــض الأحـــيان لا يكون النبات تحت الدراسة فى المتناول فقد يكون جامع هذه المادة فى دولة بل فى قارة أخرى . فى هذه الحالات يتم تخزين النسيج النباتى الذى جمع طازجا فى صـــورة جافة فى أكياس بلاستيك وهو بذلك يظل فى حالة جيدة للتحليل خلال أيام نقله من المصـــدر البعـــيد بالبريد السريع . كبديل يمكن تجفيف النباتات قبل الاستخلاص وفى هذه الحالة يصبح من الضرورى إجراء عملية التجفيف تحت ظروف متحكم فيها لتفادى حدوث

أيـــة تغـــيرات كيميائية فى المكونات تحت البحث والدراسة . يجب تجفيف العينات بسرعة كلمـــا أمكـــن دون اللجوء لدرجات حرارة عالية ويفضل إجراء التجفيف فى ظروف تهوية جـــيدة . بعـــد التجفـــيف المتجانس يمكن تخزين العينات المجففة لفترات طويلة قبل إجراء التحلـــيل . لقد تم تحليل بعض الحشائش والكشف عن الفلافينويدز والالكالويدز والكينونات وكذلـــك التربينويدز بنجاح بعد سنوات من التخزين . من أمثلة هذه النجاحات مع الأنسجة النباتـــية العشـــبية تحليل الزيوت الضرورية فى عينات أوراق النعناع التى أمكن الحصول عليها من المجموعة الأصلية التى قام لينيس بجمعها قبل عام ١٨٠٠ (Harley and Bell ، ١٩٦٧) . قـــد تحـــدث تغيرات كمية فى محتوى الزيت الضرورى فى أنسجة الأوراق والـــثمار مع مرور الوقت مما يحتم أخذ هذه الاحتمالية والفرضية فى الاعتبار . من جهة أخـــرى فـــان الفلافونيودز والالكالويدز فى العينات العشبية ثابتة بشكل ملحوظ مع الوقت ومـــثال ذلك أن عينات الأوراق لنبات Strychnos nuxvenica التى جمعت عام ١٦٧٥ مازالت تحتوى على ١-٢% بالوزن من الالكالويدز (Phillipson ، ١٩٨٢) .

إن تحرير وتخليص النسيج النباتى مجال التحليل من أية ملوثات ناجمة عن نباتات أخـــرى من النقاط والمحددات الهامة فى هذه المرحلة . من الضرورى تحليل عينات نباتية خالـــية مـــن الأمراض خاصة الفيروسية أو البكتيرية أو الفطرية . ليس هذا احتمال تكوين مركـــبات مـــن التخليق الميكروبى فقط ولكن لأن العدوى قد تحدث تغيير كبير فى تمثيل النـــباتات ومن ثم تكوين منتجات غير متوقعة وقد تكون بكميات كبيرة . قد يحدث التلوث عـــند جمع مادة نباتية دنيئة للتحليل . عندما تنمو الفطريات تطفليا على الأشجار فانه عند جمـــع العيـــنات يجـــب إزالة كل أنسجة الشجرة من العينة . لقد أشارت التقارير الأولى (Paris وآخرون ، ١٩٦٠) عن حامض الكلوروجينيك وهو منتج مميز للنباتات الراقية فى نوعيـــن من الفطريات الى وجوده فى عينات الفطر وبعد ذلك ثبت عدم صحة هذه النتيجة عندما أعيد التحليل على عينات نظيفة خالية من التلوث . مرة أخرى نشير الى أن الطحالب أو الأشـــه غالبا تنمو قريبة من النباتات الراقية وفى بعض الأحيان يصعب الحصول عليها خالية تماما من هذه المخلفات النباتية . فى النهاية فانه فى حالة النباتات الراقية فان مخاليط النـــباتات قد تتجمع أحيانا بطريق الخطأ . أحيانا يفترض خطأ أن نوعى الحشائش النجيلية النامـــية جنبا الى جنب فى الحقل متساويين فى كل شىء ونفس الشىء فى حالة جمع نبات دون النظر الى وجود تطفل معه كما فى حالة العليق .

العينة المناسبة الممثلة للواقع هى العامل المحدد لمصداقية التحليل ... أخذ العينات المناسبة فى العدد والتوقيت والنظافة مطلب ضرورى ...

فـــى تحلـــيل الكيمـــياء النباتية يجب أن يجري التعريف النباتى قياسا بمعنى الكلمة ويشترط موافقة الجهات العلمية المعنية بهذا الموضوع على التعريف والتسمية المرجعية . لقـــد حدثـــت أخطـــاء كبيرة فى تعريف النباتات والمواد التى تحتويها فى الماضى ومن ثم وجبت قياسية تعريف أى مادة جديدة فى نبات ما أو نفس المادة فى نبات من مصدر آخر . التعريف سيظل محل تساؤلات تتمثل فى ضرورة توضيح ما إذا كان النبات من نوع شائع جمـــع مـــن مسكنه وبيئته الأصلية بواسطة علماء النبات أو أن التعريف وضع من خلال خبراء التقسيم النباتى . لذلك أصبح شائعا إجراء التعريف فى معاهد بحثية متخصصة نظير رســـوم مفروضة بما يؤدى الى سلامة التعريف النباتى وسلامة مستقبل الدراسات فى هذا المجال . لا مكابرة ولا تسرع ولا إدعاء فى مثل هذه الأمور بسبب خطورة القضية . هذا التـــناول يذكـــرنى بما دار من مناقشات فى إحدى اللجان المعنية بأحد المشروعات القومية الممولة من وزارة البحث العلمى – الأكاديمية " مشروع إدارة مكافحة حشرة سوسة النخيل " حين تساءل منسق المشروع للبحاث الرئيسين هل أنتم واثقون من تعريف الحشرة (العينة الأساسية) والفطريات والنيماتودا والبكتريا التى تم عزلها من البيئة الدقيقة للحشرة ؟ تساؤل ذات مغزى كبير يحمل فى طياته الكثير . أليس هذا مطلب ضرورى وحتمى ومحدد حيث أن التشـــخيص الخاطىء لمسبب أى مرض نباتي سوف يجعل من مجابهة الآفة أمرا فاشلا تماما ...

الاستخلاص Extraction

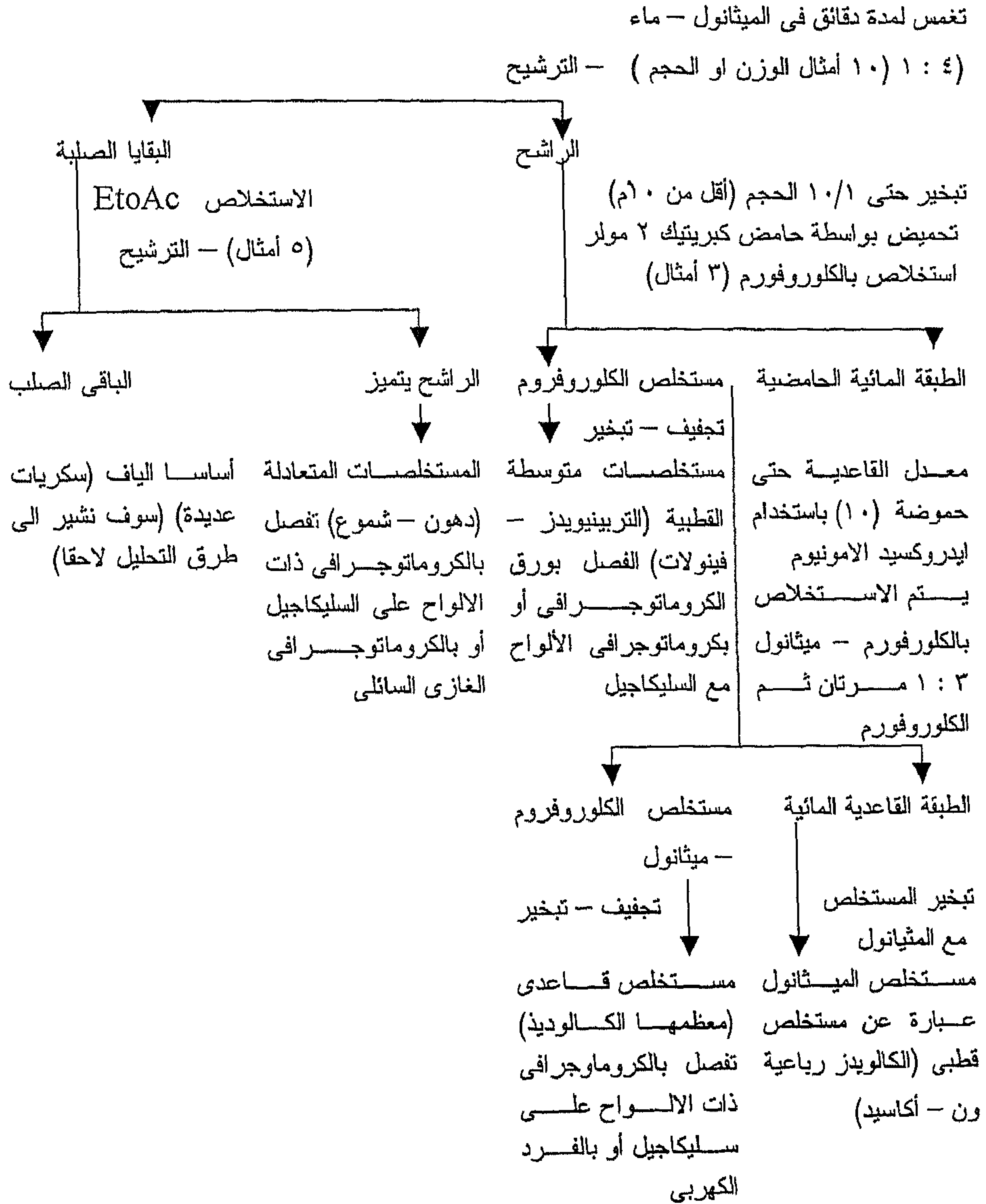
الإجـــراء الدقيق الطبيعى للاستخلاص يعتمد على قوام ومحتوى الماء للمادة النباتية المستخلصـــة ونـــوع المـــادة المطلوب عزلها وفصلها منها . بوجه عام يكون مطلوبا قتل النسيج النباتى بمعنى منع وإيقاف حدوث الأكسدة الانزيمية أو التحلل المائى . هذا يتأتى من خـــلال غمر نسيج الورقة أو الزهرة كما هى أو تقطيعها بشكل مناسب فى كحول إيثانول فعلـــى . الكحـــول من جميع الوجوه مذيب شامل فى الاستخلاص الأولى . بعد ذلك يمكن هـــرس المـــادة فى الخلاط ثم الترشيح وهذا ضرورى فى حالة تكرار الاستخلاص . عند فصـــل المـــواد من النسيج الأخضر يتوقف نجاح الاستخلاص بالكحول بشكل مباشر على درجـــة التخلص وإزالة الكلوروفيلل الموجود فى المذيب وعندما تصبح بقايا النسيج النباتى مع تكرار الاستخلاص خالية تماما من اللون الأخضر . هذا يجعل من الممكن افتراض أن كل المركبات ذات الأوزان الجزيئية المنخفضة تم استخلاصها فعلا .

الطـــرق الكيميائـــية التقليدية للحصول على المكونات العضوية من الأنسجة النباتية الجافـــة (لـــب الخشب – البذور الجافة – الجذور – الأوراق ...) تتمثل فى الاستخلاص المســـتمر للمـــادة الجافـــة المطحونة (مسحوق) فى جهاز سوكسلت مع مدى واسع من

المذيبات تبدأ بالاثير وإثير البترول والكلوروفورم (لفصل الليبيدات والتربينويدز) وبعدئذ يستخدم الكحول وخلال الايثيل (للمركبات الأكثر قطبية) . هذه الطريقة تفيد فى حالة العمل على مستوى جرامات من المادة . من النادر تحقيق فصل كامل للمكونات وقد يفصل نفس المركبات بنسب مختلفة ومتفاوتة فى المراحل المتعددة من الاستخلاص . يمكن ترويق المستخلص الناتج بواسطة الترشيح خلال السيليت مع مضخة ماء ثم يركز المستخلص تحت تفريغ . هذا الإجراء يتم فى الوقت الراهن فى المبخر الدوار والذى يركز الحجوم الكبيرة الى حجوم صغيرة دون ضغ على درجات حرارة بين ٣٠ – ٤٠ْم . استخلاص المكونات الطيارة من النباتات تحتاج الى احتياطات سوف نتناولها فى مواضع لاحقة بإذن الله سبحانه وتعالى .

يمكن اختصار خطوات الاستخلاص مع اكتساب الخبرة والمهارة لمسئول التحليل . مثال ذلك ما يحدث عند فصل المكونات الذائبة فى الماء من أنسجة الأوراق فان الليبيدات يجب أن تزال فى مرحلة مبكرة وقبل تركيز المستخلص من خلال الغسيل المستمر للمستخلص بالبتروليم إيثير . فى الحقيقة فإنه عند التركيز المباشر لمستخلص الايثانول مع المبخر الدوار فان كل الكلوروفيل والليبيدات تترسب على جدار الجهاز ومع المهارة والخبرة فان المتركز يمكن سحبه بطريقة صحيحة من خلال سحب المتركز المائى بالماصات بعناية حيث يكون خالى تماما من شوائب الليبيدات . المستخلص المركز قد يرسب بللورات وهذه يجب جمعها بالترشيح وتختبر لتأكيد تجانسها بواسطة الكروماتوجرافى فى عديد من المذيبات العضوية . إذا كان يوجد مادة واحدة فى المستخلص المركز يمكن تنقية البللورات بإعادة التبلور وبذلك تصبح المادة ميسرة لمزيد من التحليلات. فى معظم الحالات توجد مخاليط من المواد فى البلورات ومن ثم يصبح من الضرورى إعادة ذوبانها فى المذيب المناسب وفصل المكونات بواسطة الكروماتوجرافى . العديد من المركبات تبقى فى السائل الرئيسى ومن ثم يجرى عليها فصل كروماتوجرافى متواصل . كإجراء روتينى حتى يتجنب حدوث أى فقد فى المادة يجب تخزين المستخلصات المركزة فى الثلاجة مع إضافة آثار من التولوين لمنع نمو الفطريات .

عند البحث عن النظام الكيميائى النباتى بشكل كامل يصبح من الضرورى تجزىء المستخلص الخام كى يتم فصل الأقسام الأساسية من المكونات عن بعضها البعض وقبل إجراء التحليل الكروماتوجرافى . من الطرق التى تعتمد على اختلاف القطبية والتى تستخدم مع النباتات المحتوية على الالكالويدز موضحة فى الشكل (٢-١) . بالطبع تختلف كميات ونوعية المركبات المفصولة فى كل مرحلة أو تجزىء . هذه الطريقة قابلة للتعديل والتحوير تبعا لنوعية المواد تحت الدراسة خاصة المتحركة أو المتطايرة .



شكل (٢-١) : طريقة وخطوات عامة لاستخلاص الأنسجة النباتية الطازجة وفصلها فى أقسام مختلفة تبعا للقطبية

الاســتخلاص هو العامل الثانى المحدد لنجاح التحليل بعد العينات الممثلة ... على البحاث اتباع بروتوكولات الاستخلاص كما فى الدراسات المرجعية القياسية ... يحزننى أن تظهر الكثير من الرسائل العلمية عن مستخلصات نباتية فى الماء فقط ...

طرق الفصل Methols of Separation

نظرة وتناول عام

فصل وتنقية المكونات النباتية تجرى أساسا باستخدام واحد أو أكثر من أربعة طرق كروماتوجرافــية : الــورق (PC) ، الالــواح الرقيقة (TLC) والكروماتوجرافى الغازى السائلة (GLC) والكروماتوجرافى السائل عالى المقدرة (HPLC) . يعتمد اختيار الطريقة علــى صــفات الذوبانــية والتطاير للمركبات المطلوب فصلها . الكروماتوجرافى الورقى يســتخدم مــع المكونات الذائبة فى الماء مثل الكربوهيدرات والأحماض الأمينية والحمض النووى القاعدى والمركبات الفينولية . الكروماتوجرافى ذات الالواح الرقيقة تستخدم لفصل المكونــات الذائــبة فــى الليبيدات مثل الليبيدات والاسترويدات والكاروتينويدز والكينونات البســيطة والكلوروفــيل. علــى العكــس من ذلك فان الطريقة الثالثة GLC تستخدم مع المركــبات المتطايرة مثل الأحماض الدهنية والسيسكوتربينات الأحادية والايدروكربونات ومركــبات الكبريــت . حيــث أن تطايــر المكونات النباتية عالية الغليان يمكن أن يساعد بواســطة تحويلهــا للاسترات و/أو اثيرات الترامثيليل ومن ثم يوجد عدد قليل من الأقسام تعتــبر غــير ملائمة تماما للفصل بالكروماتوجرافى الغازى السائلى GLC . فى المقابل وكــبديل فان المكونات قليلة التطاير يمكن أن تفصل بواسطة جهاز HPLC وهى الطريقة الــتى تدمــج كفاءة العمود مع سرعة التحليل . بالإضافة الى ذلك فقد وجد حدوث تداخل مؤثــر فى استخدام الطرق المذكورة أعلاه وفى الغالب فان دمج الطرق الأربعة , TLC PC مــع HPLC أو TLC مع GLC تعتبر من الاقترابات الجديدة لفصل قسم خاص من مكون نباتى معين .

كــل الطــرق السابقة يمكن أن تستخدم على المدى الدقيق أو العادى . عند التجهيز يمكــن إجراء TLC على طبقات سميكة من مادة الادمصاص والــ PC على أفرخ سميكة من ورق الترشيح . عند العزل على نطاق أكبر من هذا يستخدم عمود الكروماتوجرافى مع جامع القطفات الاتوماتيكى . هذه الطريقة تنتج مكونات منقاة فى كميات فى حدود الجرام . مــن الطــرق المتقدمة والتى تستخدم على نطاق واسع فى الكيمياء النباتية الفرد الكهربى electrophoresis . فــى المقــام الأول فان هذه الطريقة قابلة للتطبيق فقط مع المركبات

التى تحمل شحنات مثل الأحماض الأمينية وبعض الألكالويدز والأمينات والأحماض العضوية والبروتينات . بالإضافة الى ذلك فان بعض أقسام المركبات المتعادلة (سكريات – فينولات) يمكن دفعها للتحرك فى مجال كهربى عن طريق تحويلها الى معقدات معدنية (باستخدام بورات الصوديوم كمثال) . من يريد تفاصيل عن طريقة الفرد الكهربى الرجوع الى مرجع Sargent ، (١٩٦٩) .

الى جانب الطرق التى ذكرت توجد طرق أخرى تستخدم عند الحاجة فى بعض حالات البحث عن الكيميائيات النباتية . الفصل بواسطة الاستخلاص مع سائل – سائل مازال يمثل قيمة فى مجال الكاروتينويدز . هذه الوسائل طورت من خلال الاستخلاص بسائلين بشكل أوتوماتيكى من خلال جهاز توزيع بعداد كريج وتستخدم عندما تفشل الطرق الأخرى . من أحدث الأجهزة المناسبة فى الاستخلاص السائلى ما يطلق عليه كروماتوجرافى القطرة ذات العداد الجارى (DCCC) والذى يستخدم مع عمليات التجهيز على المستوى الكبير لفصل المكونات القابلة للذوبان فى الماء (Hostettmann ، ١٩٨١). فصل البروتينات النباتية والأحماض النووية غالبا تحتاج لطرق خاصة مثل الترشيح خلال سيفاديكس جيل أو الكروماتوجرافى الدقيق أو التفريق بواسطة الطرد المركزى المتناهى الدقة والسرعة . بالرغم من الكثير الذى كتب عن الكروماتوجرافى الورقى وغيره (Heftmann) إلا أننى فضلت الإشارة الى هذه الطرق ومدى ملائمتها للكيمياء النباتية وبحوثها مع إعطاء بعض المراجع والدراسات المرجعية .

الكروماتوجرافى الورقى

المميزات الرئيسية لهذه الطريقة تتمثل فى ملائمتها لإجراء الفصل ببساطة على أفرخ من ورق الترشيح والتى تعمل كوسط للفصل ودعامة فى نفس الوقت . هناك ميزة أخرى تتمثل فى تكرارية الحصول على قيم معدل الانسياب reproducibility of Rf على الورقة . لذلك تعتبر هذه القياسات معايير ذات قيمة فى وصف مركبات نباتية جديدة . فى حالة المواد التى لا يعرف عنها صفات طبيعية واضحة مثل الأنثوسيانين فان معدل الانسياب Rf يعتبر من الوسائل العامة لوصف وتمييز الصبغات المختلفة (Harborne ، ١٩٦٧) . الكروماتوجرافى على الورق عادة يتضمن التجزىء أو الادمصاص الكروماتوجرافى . فى حالة التجزىء Partition فان المركبات تتجزأ بشكل كبير بين الماء ومذيب كحولى لا يمتزج بها (مثل ن– بيوتانول) من مخاليط المذيبات التقليدية ن– بيوتانول – حامض خليك – ماء (٤ : ١ : ٥ الطبقة العليا ؟) ويحضر هذا الخليط BAW وهو وسيلة تعنى زيادة محتوى الماء فى طبقة ن– بيوتانول ومن ثم تحسن من كفاءة مخلوط المذيب . فى الحقيقة فان مخلوط BAW مازال يستخدم كمذيب عام للعديد من

أقسام المكونات النباتية . على العكس من ذلك فان قوى الادمصاص تعتبر واحدة من أكثر ملامــح الكروماتوجــرافى الورقى PC فى المذيب المائى . الماء النقى يعتبر مذيب واسع بشــكل مميز للكروماتوجرافى ويمكن أن يستخدم لفصل البيورينات الشائعة والبيربميدنيات كما يفيد مع المركبات الفينولية والجليكوسيدات النباتية بوجه عام .

إن اختــيار الجهــاز للكروماتوجــرافى الورقى يعتمد لحد ما على كمية والمساحة المــتوفرة فــى المعمــل . هناك الكروماتوجرافى الورقى الأفقى أو الدائرى كمثال تحتاج لمســاحة قليلة عن تلك كروماتوجرافى الالواح الرقيقة TLC القياسى . هذه الأجهزة تحقق فصــل جــيد وتستخدم كمثال فى فصل مركبات الكاروتينويدز . فى معظم المعامل يجرى الكروماتوجرافى الورقى نزولا فى تنكات بها أوراق ترشيح واتمان بحجم ٤٦ × ٥٧ سم. الكروماتوجــرافى الورقــى النازل يفيد كثيرا بسبب سهولة جريان المذيب (إذا كان ذلك مطلوبــا) كمــا أنــه أكثر ملائمة للفصل ثنائى الأبعاد . يوجد فى الأسواق على مستوى تجــارى أنــواع محورة من ورق الترشيح تحقق فصل كروماتوجرافى متميز فى ظروف خاصــة . مــثال ذلك إمكانية خفض قطبية السليلوز بمعاملة الورق بحامض السليسيك أو الالومنــيا مما يجعلها أكثر ملائمة لفصل الليبيدات . يمكن أجراء التحوير فى الأوراق فى العمــل كمــثال عــن طــريق نقعهــا فى البارافين أو زيت السليكون حتى تصبح ملائمة للكروماتوجرافى ذات الوسط المعكوس reversed phase لليبيدات . بالنسبة للفصل على المســتوى الواسع يوجد أفرخ سميكة من ورق ترشيح الكروماتوجرافى (واتمان رقم ٣ أو ٣ ملليمتر) وهو ما يسمح بوضع عدة ملليجرامات من المادة على كل فرخ .

فى الكروماتوجرافى الورقى فان المركبات يكشف عنها فى العادة على صورة بقع ملونــة أو فلوريســينية بالأشعة فوق البنفسجية بعد التفاعل مع مادة ملونة تستخدم رشا أو بالــنقع . بالنسبة للأفرخ الكبيرة من ورق الترشيح يكون النقع أسهل ولكن محتوى المذيب فــى الرش يجب أن يتحور بما يحقق الجفاف السريع وتفادى الانتشار خلال النقع . قد نلجأ لتسخين الورقة لكى يتطور اللون . معدل الانسياب Rf يمثل المسافة التى يتحركها المركب فى الكروماتوجرافى بالنسبة لنهاية حركة المذيب . يتحصل على هذا المعدل بقياس المسافة مــن الأســاس حتى مركز البقعة التى تنتج بواسطة المركب وهذه تقسم على المسافة بين الأصــل ومقدمة المذيب (المسافة التى تحركها المذيب) . هذه تعتبر أحد المكونات وتقع بين القيمة ٠,٠١ – ٠,٩٩ من المناسب ضرب هذه القيمة × ١٠٠ ويشار إليها Rfs (١٠٠ مــرة) وأحــيانا يطلق على Rf (X100) على أنها hRf . عند مقارنة Rf فى سلاسل من المركــبات ذات التراكيــب المرتــبطة يكــون مــن المفــيد الرجوع والإشارة الى ثابت

كروماتوجــرافى آخـــر وهـــو RM وهـــو يرتبط بالمعدل العادى للإنسياب Rf من خلال التعبير :

$$RM = \text{Log}\left(\frac{1}{RF} - 1\right)$$

يفـــيد هذا المعيار فى الربط بين الحركة الكروماتوجرافية والتركيب الكيميائى حيث أن قـــيم RM Δ فـــى سلاســل مـــتماثلة تكـــون فى العادة ثابتة . لذلك فانه مع مركبات الفلافونويـــدز فـــان RMs Δ تكـــون ثابتة لعدد من احلالات الايدروكسيل والجلايكوسيل الموجودة فى الجزىء . يمكن أن تستخدم الطريقة لحساب قيم معدل الانسياب Rf لمركب غير معروف ضمن سلاسل من المركبات . هذا يسهل ويمكن من البحث عن مركب خاص فى المستخلصات النباتية . لقد استخدم هذا الاقتراب كمثال فى توصيف مركب ميثيل إيثير جديـــد للكامفـــيرول بسبب تطابق قيم معدل الانسياب Rf الحقيقة والمتنبأ بها . من أحسن الاصدارات الخاصة بالكروماتوجرافى الورقى ما تناولها الباحث Peereboom ، (١٩٧١) مـــن الكتـــب المرجعية عن الكروماتوجرافى الورقى PC والتى تعتبر من مصادر قيم Rf Sherma and ، (١٩٥٩) ، Linskens ، (١٩٧٥) ، Lederrar and Lederer Zweig ، (١٩٧١) .

كروماتوجرافى الألواح ذات الطبقة الرقيقة Thin layer chroma tography (TLC)

مـــن المميزات الخاصة لطريقة الألواح الرقيقة TLC بالمقارنة بالكروماتوجرافى الورقى PC مجالها الواسع والسرعة والحساسية . التعددية Versatility ترجع الى الحقيقة أن عدد من مواد الادمصاص المختلفة الى جانب السليلوز يمكن أن تنشر على لوح زجاجى أو أى وســـط تدعيم آخر وتستخدم فى الفصل الكروماتوجرافى . بالرغم من أن السليكاجيل واســـعة الاســـتخدام والانتشار فان الطبقات الرقيقة يمكن أن تعمل من أكسيد الألومنيوم أو الســـيليت وايدروكسيد الكالسيوم والراتنجات تبادل الأيونات وفوسفات الماغنسيوم والبولى أميد والسيفادكس والبولى فينيل بيروليدون والسلليلوز وكذلك من مخاليط من إثنين أو أكثر مـــن هذه المواد . السرعة الكبرى المميزة للكروماتوجرافى الألواح ترجع الى طبيعة مادة الادمصـــاص المدمـــج عـــندما ينشـــر على اللوح وفى هذا ميزة عند العمل مع المركبات المـــتحركة . فى النهاية فان حساسية كروماتوجرافى الألواح تتأتى فى إمكانية الفصل مع كميات أقل من ميكروجرامات من المادة .

من العيوب الرئيسية للكروماتوجرافى الالواح الرقيقة TLC كثرة العمالة فى النشر علـــى الألـــواح الزجاجـــية مع مادة الادمصاص . لقد تم حل هذه المشكلة من جراء تقديم وتوفـــير وسائل أوتوماتيكية لفرد مادة الادمصاص على الألواح . حتى مع هذا التقدم يجب

اتخاذ مجموعة من الاحتياطات عند الضرورة . يجب العناية والحرص عند تنظيف الألواح بالأسيتون للتخلص من الشحوم . عندئذ يجب الرج العنيف لعجينة السليكاجيل (أو أى مادة ادمصاص أخرى) فى الماء لفترة من الوقت (٩٠ ثانية مثلا) قبل الفرد . بناء على حجم الجسيم لمادة الادمصاص قد تضاف كالسيوم سلفات هيميدرات (١٥%) للمساعدة فى مسك مـادة الادمصـاص على اللوح الزجاجى . فى النهاية يجب تجفيف الالواح بعد الفرد فى الهـواء ثم تنشط بالتسخين فى فرن على درجة حرارة ١٠٠ – ١١٠م لمدة ٣٠ دقيقة . فى بعـض حالات الفصل يكون من الميزة تحوير خواص مادة الادمصاص عن طريق إضافة ملـح غـير عضوى (مثل نترات الفضة لجعل اللوح فضى) وهذا يفضل فى حالة الفرد علـى اللوح . هناك سبب آخر لاستخدام الألواح التى تغطى بالطبقة الرقيقة فى المعمل أن محتوى رطوبة السليكاجيل يمكن التحكم فيها وهو من الأمور المحددة .

فى الوقت الراهن يشيع استخدام ألواح سابقة التجهيز متوفرة على المستوى التجارى لأنهـا اكثر تجانسا من حيث سمك مادة الادمصاص كما أن نتائجها تكون دائما متطابقة . هـناك مـدى واسع من هذه الألواح متوفرة مع مواد إدمصاص مختلفة مفردة على ألواح زجـاج ومـنها ألواح الالومنيوم أو البلاستيك . هذه قد تكون مع أو بدون دليل الفلورسنت والـتى تـؤدى إضافتها الى الكشف عن كل المركبات التى تتغلب على الفلورسنس عندما يفحص اللوح فى ضوء الأشعة تحت البنفسجية UV بطول موجة ٢٥٤ نانوميتر . من أحد أنـواع الألـواح الرقيقة ذلك المغطى بالجسيمات الدقيقة من السليكاجيل التى تستخدم فى أعمـدة الكروماتوجـرافى السائل فائق المقدرة HPLC ومن ثم يطلق عليها "HPTLC" وهى تتميز بالمقدرة على تحقيق فصل أفضل وسريع بالمقارنة بطبقات السليكاجيل التقليدية. يستخدم مدى واسع من المذيبات مع طريقة الألواح TLC بالمقارنة بالورقة PC مع وجود تفاوت كبير فى نسب المذيبات المختلفة المستخدمة فى الوسط المتحرك . قيم الانسياب Rf أقـل تكـرارية عمـا فـى الأوراق ومن ثم يجب أن يتضمن الفصل مركب أو أكثر من المركـبات القياسـية المعـروف سلوكها فى الفصل الكروماتوجرافى . من الممكن جعل ظـروف الفصل قياسية للحصول على قياسات دقيقة Rf فى ألواح الكروماتوجرافى TLC ولو أن هذه عملية هامة ودقيقة وصعبة . فى العادة يجرى الفصل بالألواح صعودا فى تنك مبطـن بـالورق حـتى يكـون الهواء فى داخل التنك مشبعا بالمذيب . قد يستخدم الفصل بالألواح أفقيا فى حالات ما إذا كانت الألواح فى حاجة لمزيد من الفصل مع المذيب وكذلك عندما تدمج TLC مع الفرد الكهربى .

كشف المركبات على ألواح الزجاج TLC يجرى عادة برش المساحة الصغيرة من اللـوح (٢٠ × ٢٠ سم) مما يجعل الطريقة بسيطة وسهلة نسبيا . من أحد المميزات عن

الورق الكروماتوجرافى إمكانية رش الألواح بحامض الكبريتيك المركز وهو من الجواهر الكشافة الجيدة للاستيرويدات والليبيدات . ألواح الكروماتوجرافى التجريبية تجهز فى سمك كبـير (حـتى واحـد ملليمتر) بدلا من الطبقة الرقيقة (٠,١٠ – ٠,٢٥ ملليمتر) لمادة الادمصـــاص . يوجـد فى الأسواق ألواح مصنعة لهذا الغرض . يمكن فصل واسترجاع واستخلاص المكونات المفصولة عن طريق كشط مادة الادمصاص فى أماكن مناسبة على لـوح الشغل وغسل المسحوق بالمذيب مثل الاثير ثم إجراء الطرد المركزى للتخلص من المذيـب . مـن المميزات قوة التصاق طبقات مادة الادمصاص على اللوح الزجاجى مما يمكن من تشغيل عملية الفصل عدة مرات مع نفس المذيب أو نظم أخرى من المذيبات مع تجفـيف الألـواح بيـن كل مرحلة من التشغيل الفاعل . فى المقابل تم وضع نظام متعدد للإزالـة فـى ألـواح الكروماتوجرافى TLC بواسطة Van Sumere ، (١٩٦٩) . هذا الأسـلوب يشـمل تقطـيع لوح زجاجى طويل مربع يرش أو يفرد عليه مادة الادمصاص بواسـطة قاطع الزجاج عند خطوات ومراحل مناسبة فى نظام فصل معقد مع إمكانية رش مـادة ادمصـاص طازجـة علـى اللـوح فيما بين الفصلات . هناك العديد من المراجع والاصـدارات والكتـب عـن طريقة ألواح الكروماتوجرافى TLC ومن أهمها ما نشره Stahl (١٩٦٩) وكذلـك كـتاب Truter ، (١٩٦٣) والباحـث Bobbitt ، (١٩٦٣) ، Kirchner ، (١٩٧٨) وكذلك Touchstore and Dobbins ، (١٩٧٨) .

الـبداية بطـرق الفصل والتعريف بالكروماتوجرافى الورقى وذات الألواح الرقيقة يعطى المشتغل خبرات بلا حدود تسهل له العمل وفهم الكروماتوجرافى الغازى والسائلى وغيرها

الكروماتوجرافى الغازى – السائلى Gas Liquid chromatography (GLC)

الجهـاز المسـتخدم متطور جدا ومكلف بالمقارنة بالكروماتوجرافى الورقى وذات الألـواح الرقـيقة . وفى النواحى الأساسية يعتبر جهاز GLC بسيطا وليس معقدا عن أى طريقة للفصل والتعريف بالكروماتوجرافى . يتكون الجهاز من أربعة مكونات رئيسية هى

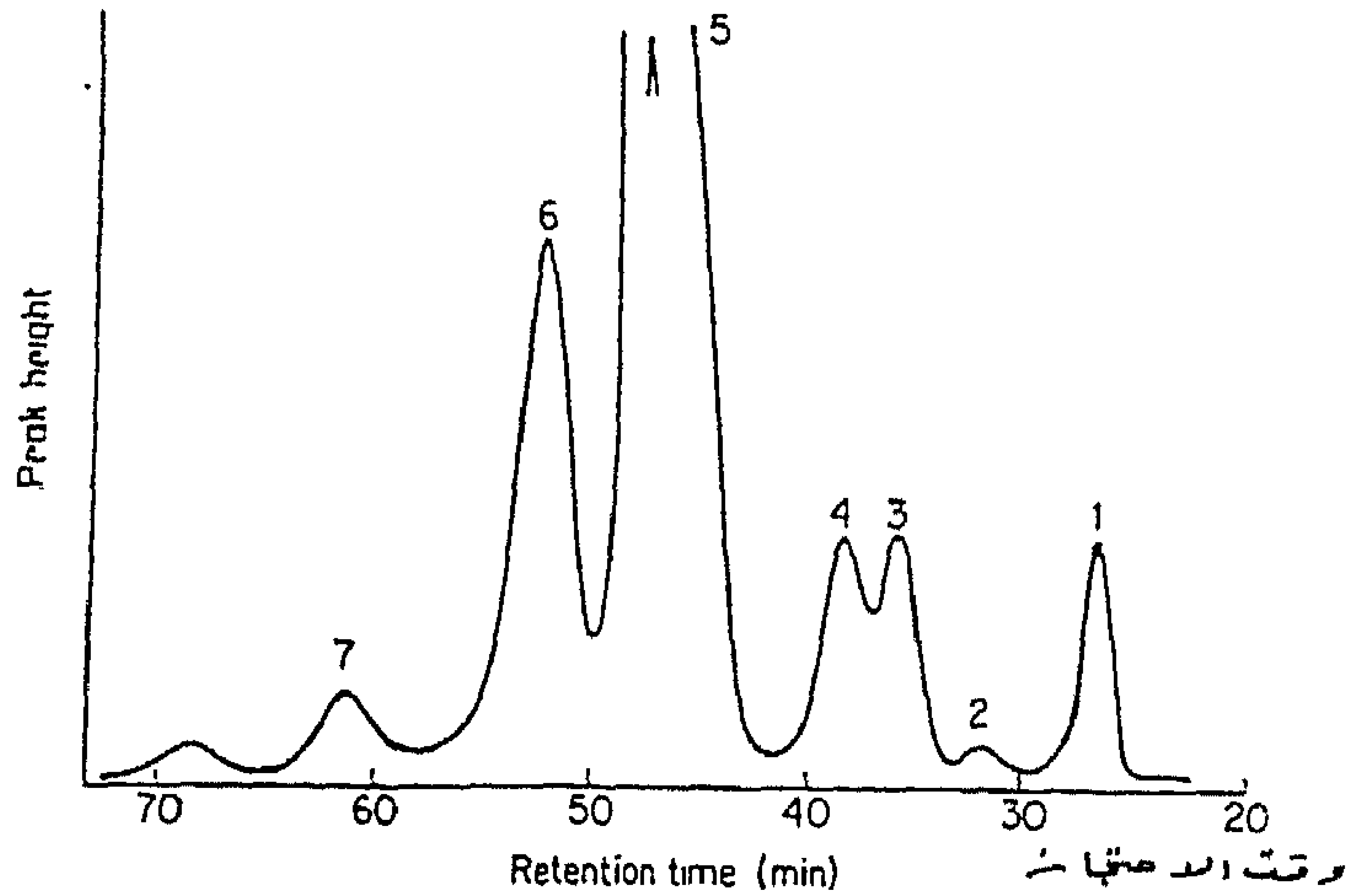
١- العمـود Column وهـو أنبوب ضيق طويل (٣٣ × ١ ملليمتر) يصنع فى العادة من المعدن فى صورة ملف حتى لا يشغل حيز كبير . يعبأ العمود بوسط ثابت (٥ – ١٥% زيت سليكون) على مسحوق خامل (كروموسورب W أو سـيليت ... الخ) . التعبئة ليست ضرورية حيث يوجد بديل من عمود السليكا المفتوح وفيه يتم فرد الوسط الثابت كفيلم على السطح الداخلى (يسمى GLC الشعرى) .

٢- السـخان : يوصـل الحرارة للعمود تباعا من ٥٠ وحتى ٣٥٠م بمعدل قياسى ويحـتفظ بالحرارة بأعلى حد عند الضرورة . حرارة العمود عند المدخل تحت السـيطرة والتحكم لأن العينة تتبخر بسرعة عندما تمر على العمود . يتم حقن العيـنة المذابـة فـى الاثير أو الهكسان بواسطة محقن خاص فى فتحة دخول العمود من خلال قطعة من الكاوتش .

٣- الغـاز المنسـاب فـى العادة غاز خامل مثل النتروجين أو الأرجون . فصل المركبات على العمود تعتمد على مرور هذا الغاز بمعدل ثابت تحت السيطرة والتحكم .

٤- وسـيلة الكشف Adetection device : هو الذى يقيس المركبات عندما تمر وكـنس خـلال العمـود فى العادة ينبى ويعتمد الكشف على التأين باللهب أو باصطياد الالكترونات .

الطـريقة الأولـى تتطلـب غاز الايدروجين حتى يضاف لمخلوط الغاز ويطفأ فى الكشـاف الحقـيقى . وسيلة الكشف تتصل بمسجل لقياس الجهد Potentiometric والذى يعطى نتائج الفصل على شكل سلاسل من قمم منحنيات ذات شدة متفاوتة (شكل ٢-٢) .



شكل (٢-٢) : فصل مخلوط من الاستيرول أسيتات الموجودة فى بذور الشوفان بواسطة جهاز GLC ١
- كوليستيرول ٢- براسيكاتيرول ٣- كامبيستيرول ٤- سيتجماستيرول ٥- سيتوستيرول
٦-الفا أثيناسترول ٧- دلتا أثيناسترول

يمكـــن التعبـــير عن نتائج الفصل بجهاز GLC بما يسمى حجم الاحتجاز (Rv) Retention volume وهـــو حجم الغاز الحامل المطلوب لإزاحة مركب من العمود أو ما يســمى بوقت الاحتجاز (Rt) retention time وهو الوقت المطلوب لإزاحة العينة . هذه المعايير يعبر عنها بشكل نسبى للمركب القياسى (RRv أو RRt) والذى قد يضاف الى مستخلص العينة أو الذى يأخذ شكل المذيب المستخدمة لإذابة العينة . الاختلافات الرئيسية فـــى طريقة الفصل والكشف والقياس GLC تتمثل فى طبيعة الوسط الثابت للعمود ودرجة حـــرارة التشـــغيل . هذه الظروف تختلف تبعا لقطبية وتطاير المركبات المطلوب فصلها . العديـــد من أقسام المواد تتحول بشكل روتينى (خاصة الى تراى ميثيل سليل إثيرات) قبل أن توضـــع فى جهاز GLC لأن هذا يسمح بفصلها على درجات حرارة منخفضة . جهاز GLC يقـــدم بـــيانات نوعـــية وكمـــية عن المواد النباتية بسبب أن قياسات المساحة تحت المنحنيات (الشكل ٢-٢) ترتبط مباشرة بتركيزات المكونات المختلفة فى المخلوط الأصلى. هناك معادلتين لقياس هذه المساحات :

أ – ارتفـــاع القمة × عرض القمة عند منتصف الارتفاع = ٩٤% من مساحة قمة المنحنى (هذه المعادلة تستخدم فقط فى حالة المنحنيات المتماثلة) .

ب- مساحة قمة المنحنى تكافىء مساحة المثلث الناتج من رسم المماس خلال نقط الانثناء . المساحة تحت المنحنيات يمكن قياسها أوتوماتيكيا بواسطة مقياس الكترونى .

يمكـــن تجهيز جهاز GLC بأسلوب يمكن من تعريض المركبات المفصولة للتحليل الطـــيفى أو أى طـــريقة تحليل أخرى . من الشائع أن GLC يوصل باسبكترومترى الكتلة (Ms) وحديثا ظهر وسوق جهاز GC – MS كأفضل أجهزة للتحليل الخاص بالكيميائيات النباتـــية مـــن أفضل ما كتب عن الكروماتوجرافى الغازى السائلى ما كتبه Simpson ، (١٩٧٠) والكـــتاب الـــذى تـــناول اســـتخدام GLC فـــى التحلـــيلات البيوكيميائية ما كتبه Burchfield and Storrs ، (١٩٦٢) .

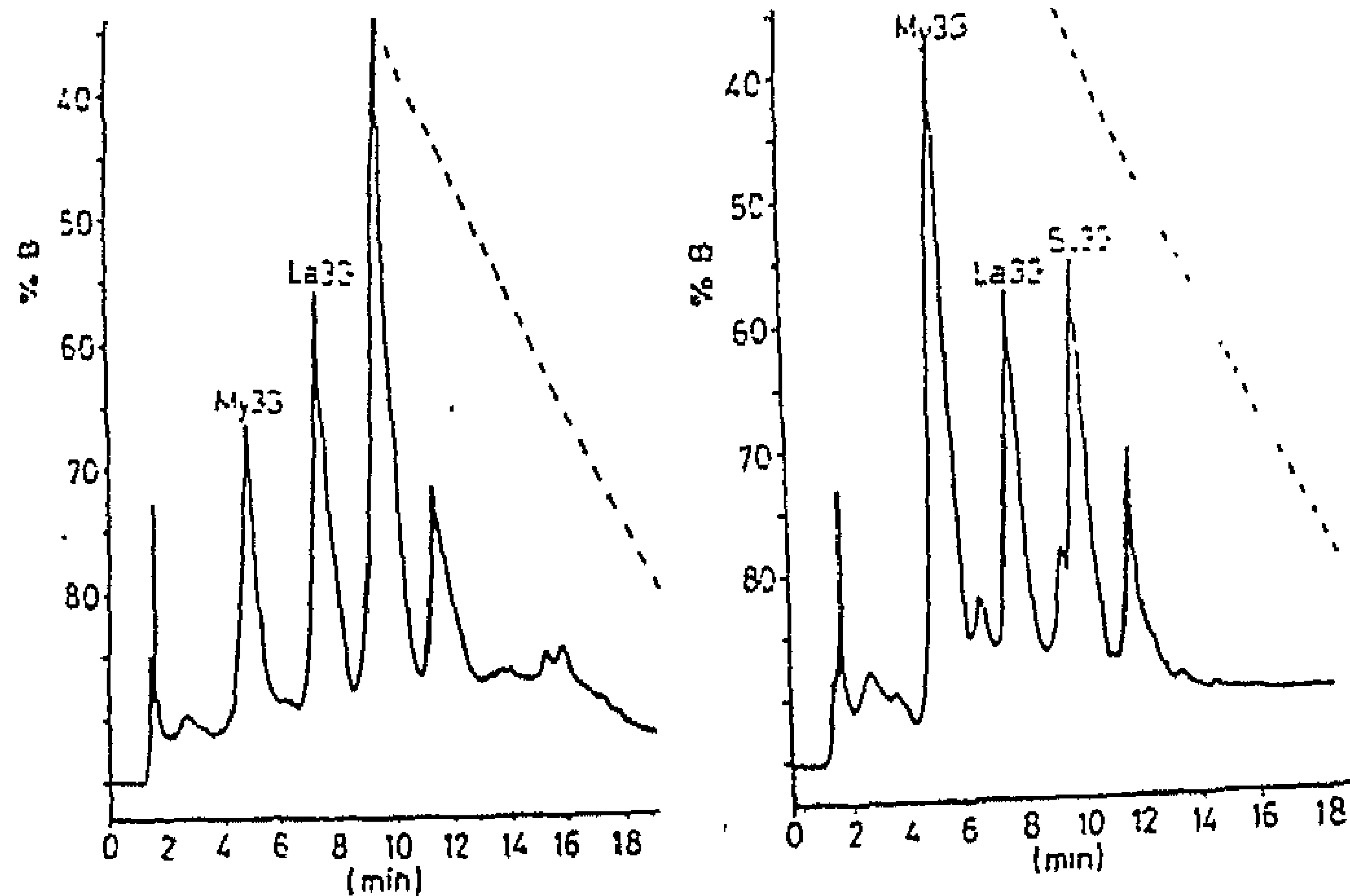
الكروماتوجرافى السائلي فائق المقدرة

High performance liquid chromatography (HPLC)

HPLC عبارة عن مرادف لجهاز GLC من حيث الحساسية والقدرة على إعطاء نتائج كيفية وكمية فى عملية واحدة . يختلف الجهاز فى أن الوسط الثابت المرتبط بالبوليمر المثقب ممسوك فى عمود من الصلب غير قابل للصدأ ضيق والوسط المتحرك يدفع خلاله تحت ضغط محسوس . جهاز HPLC أكثر تكلفة عن جهاز GLC بسبب الحاجة الى نظام

ضخ مناسب وكل الوصلات تتصل وتربط جيدا بما يتوافق مع الضغوط . الوسط المتحرك عبارة عن مخلوط متوافق من المذيبات والذى تبقى ثابتة (فصل isocratic separation) أو قـد تتغـير بشـكل مستمر فى النسب بين مكوناتها عن طريق التزويد بحجرة خلط فى التنفـيذ (إزاحة متدرجة gradient elution) . يتم استكشاف المكونات التى أزيحت من العمود بواسطة الكاشف وفى العادة تقاس فى الأشعة فوق البنفسجية . يمكن إضافة حساب آلى للتعامل مع البيانات كما يمكن التحكم فى كل العملية من خلال وحدة حساب دقيقة .

الاختلاف الرئيسى بين HPLC وجهاز GLC يتمثل فى أن الطريقة الأولى تشغل فى العادة تحت درجة الحرارة فى عمود HPLC تعتبر ميزة مع الفصل الحرج ومن ثم قد يكـون مطلوبـا تـزويد الجهـاز بوحدة تحكم حرارى ثابتة . العمود الذى يعبأ فى العادة بجسـيمات صغيرة جدا من المادة المالئة دائرية من السليكا المغلقة أو المرتبطة مع الوسط الثابـت تكون ذات حساسية خاصة للضرر بواسطة الشوائب ومن ثم يكون من الضرورى تنقـية وترشـيح المستخلصات النباتية قبل حقنها فى رأسه ، أو فتحة العمود . فى الأساس يسـتخدم جهـاز HPLC مع أقسام المركبات غير المتطايرة مثل التربينويدز العالية وكل أنـواع الفينولات والالكالويدز والليبيدات والسكريات . تعمل هذه الطريقة بشكل أفضل مع المركـبات التى يمكن الكشف عنها تحت الأشعة فوق البنفسجية أو الضوء المرئى . مثال ذلك فصل الفلافونيودز بواسطة جهاز HPLC كما فى الشكل (٢-٣) . مع السكريات التى لا تظهـر أى امتصاص مع الأشعة فوق البنفسجية يصبح فى الإمكان استخدام كاشف دليل الانكسـار ولكن هذه الطريقة أقل حساسية . يمكن فصل البروتينات بواسطة HPLC على عواميد محورة من السيفاديكس والسليكاجيل أو متبادلات الأيونات .



شـكل (٢-٣) : فصل الفلافوفيندز فى نوعين من كوندروبيتالام حيث وجدت بها نفس المركبات ولكن بكميات مختلفة

فـــى معظـــم الفصلات الحديثة بجهاز HPLC تستخدم أعمدة سابقة التجهيز والتى يوجـــد مـــنها أنـــواع عديدة على المستوى التجارى . من الممكن إجراء معظم الفصلات باســتخدام عمـــود السليكا دقيق المسامية (للمركبات غير القطبية) أو العمود ذو الكربون المعكوس ك/١٨ المرتبط (للمركبات القطبية) (Hamilton and Sewell ، ١٩٨٢) . يجـــب أن تكون المذيبات المستخدمة متناهية النقاوة كما يجب تخليصها من أية غازات قبل الاســـتعمال . استخدام جهاز HPLC هو آخر ما توصلت اليه الكروماتوجرافيا مع ترسانة الكيمـــياء النباتـــية . بصرف النظر أو بعيدا عن تكاليف الجهاز والمذيبات فان اقتراب هام واعد يحقق طريقة كمية واسعة المدى لتحليل النباتات وقد أثبت التكتيك نفسه مع الفصل فى مراحل التجهيز .

طرق التعريف Methods of identification

نظرة عامة

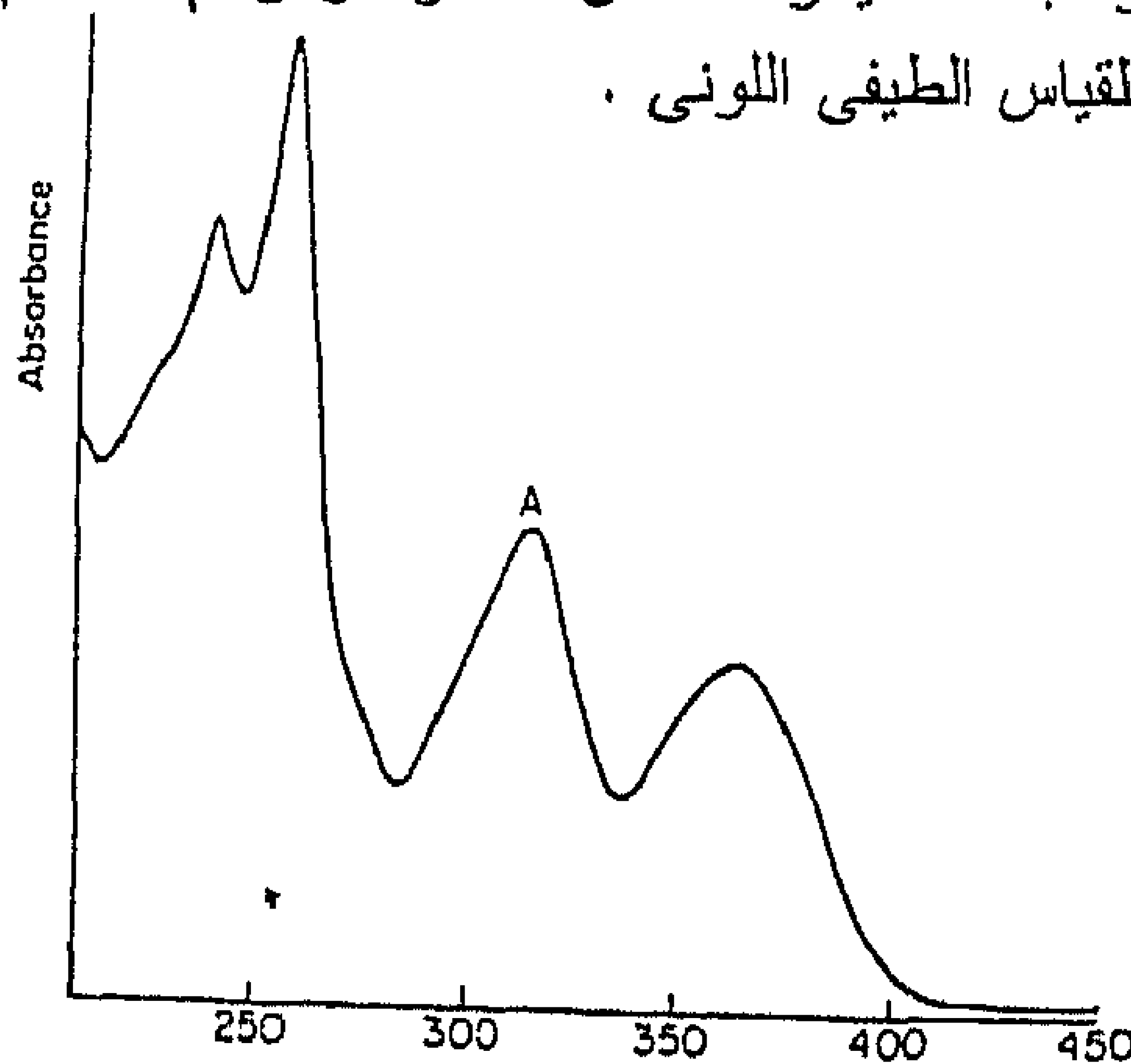
عـــند تعـــريف المكون النباتى وبمجرد العزل والتنقية يصبح من الضرورى بداية تقدير القسم الذى يتبعه المركب لتحديد أى مادة خاصة هذه داخل القسم . يجب التأكد بعناية مـــن تجـــانس المـــادة قـــبل الـــتداول من خلال تحركها كبقعة واحدة فى العديد من نظم الكروماتوجـــرافى ذى الألـــواح TLC و/أو الكروماتوجـــرافى الورقى . القسم الذى يتبعه المركـــب يتضـــح من استجابته للاختبارات اللونية وذوبانيته وصفات الأنسياب Rf وكذلك صـــفات الطيف فوق البنفسجى . الاختبارات البيوكيميائية قد تكون غير ذات قيمة : وجود الجلوكوســـيد يمكن تأكيده من خلال التحلل المائى مع بيتا- جلوكوسيديز ، جلوكوسيد زيت الخـــردل مـــن خـــلال التحلل المائى مع الميروسينيز وهكذا . مع منظمات النمو الحشرية والنباتية فان التحليل الحيوى يعتبر جزء ضرورى من التعريف . التعريف الكامل داخل أى قســـم مـــن أقســـام الكيميائـــيات يعتمد على قياس صفات أخرى وحينئذ تقارن هذه النتائج المتحصـــل علـــيها مـــع تلك الموجودة فى الدراسات المرجعية . هذه الصفات تشمل نقطة الانصـــهار (للمـــواد الصلبة) ونقطة الغليان (للسوائل) والدوران الضوئى (للمركبات النشطة ضوئيا) ومعايير الانسياب النسبى Rf أو RRt (تحت ظروف قياسية) . مع هذا فـــان البيانات الهامة عن المادة النباتية تتمثل فى صفات الطيف وهى تشمل قياسات الأشعة فـــوق البنفســـجية (UV) وتحـــت الحمراء (PR) والرنين المغناطيسى النووى (NMR) وطـــيف الكتلة (MS) . يمكن تعريف مركب نباتى معروف على هذه الأسس والمعايير . المقارنة المباشرة مع مادة قياسية (إذا كانت متوفرة) يجب أن تجرى كآخر مرحلة للتأكيد . إذا لـــم تكـــن المادة القياسية متوفرة يجب الحذر عند مقارنة بيانات الدراسات المرجعية بغـــرض التعريف . إذا كان يوجد مركب جديد يجب توفر جميع البيانات التى ذكرت قبلا

لتوصيف المركب . مع المركبات الجديدة يفضل تأكيد التعريف من خلال الدراسات الخاصة بالانهيار الكيميائى أو من خلال تحضير المركب في المعمل من خلال تجارب التخليق الكيميائى .

تعريف المركبات النباتية الجديدة بواسطة جهاز أشعة أكس البللورى أصبح شائعا بشكل روتينى ويمكن أن يستخدم عندما يمكن الحصول على المركب بكميات كافية فى صورة بللورية . من المفيد استخدام هذه الطريقة مع التربينويدز المعقدة لأنها تؤكد التركيب والكيمياء الفراغية فى عملية واحدة . تثار العديد من الآراء والمقارنات عن طرق القياس الطيفى وأهميتها فى تعريف الكيميائيات النباتية ومن يريد التفاصيل يرجع الى بعض الكتب المتوفرة عن استخدام الطرق الاسبكتروسكوبية فى الكيمياء العضوية مثل Brand and Eglinton ، ١٩٦٥ ، Williams and Flemin ، ١٩٦٦ ، Scheinmarnc ، ١٩٧٠ ، ١٩٧٤ .

اسبكتروسكوبى الأشعة فوق البنفسجية والضوء المرئى

يمكن قياس طيف الامتصاص للمكونات النباتية فى محلول مخفف جدا فى مقابل مذيب للمقارنة باستخدام التسجيل الآلى فى جهاز قياس الطيف سبكتروفوتوميتر . بالنسبة للمركبات عديمة اللون تقاس فى مدى ٢٠٠ – ٤٠٠ نانوميتر (nm) بين المركبات الملونة تقاس فى المدى ٢٠٠ – ٧٠٠ نانوميتر . الأطوال الموجية فى طيف الامتصاص الأقصى والأدنى التى يتحصل عليها تسجل فى نانوميتر وكذلك شدة الامتصاص (الكثافة الضوئية) القصوى والدنيا (شكل ٢-٤) . فى هذه الطريقة نحتاج لآثار من المركب حيث أن خلية القياس (١ × ١ سم) تستوعب ٣ ملليلتر فقط من المحلول ومن ثم تستخدم خلايا خاصة تحتاج لعشر هذه الكمية فقط للقياس الطيفى اللونى .



شكل (٢-٤) : طيف الامتصاص للأشعة فوق البنفسجية للزانثون مانجفيرين

هــذه القياســات الخاصة هامة فى تعريف العديد من المكونات النباتية واستكشاف تراكيــب الرواشح من أعمدة الكروماتوجرافى وكذلك تنقية المنتجات النباتية والتفرقة بين المستخلصـــات النباتــية الخــام للكشف عن وجود أقسام خاصة من المركبات مثل البولى أســتيلينيات . المذيــب الذى يستخدم على نطاق واسع فى الاسبكتروسكوب بالأشعة فوق البنفســجية UV هو الايثانول ٩٥% بسبب أن معظم المركبات تذوب فيه بشكل ما . يجب تجنب الكحول المطلق التجارى لأنه يحتوى على بقايا من البنزين الذى يمتص فى موجات UV القصــيرة . تســتخدم مذيــبات أخــرى بشكل شائع مثل الماء والميثانول والهكسان والبترول‍يم والاثير . المذيب مثل الكلوروفورم والبيريدين يجب تجنبها لأنها تمتص بقوة فى مــدى ٢٠٠ – ٢٦٠ نانوميــتر ولكــنها تناســب القياسات فى الضوء المرئى للطيف مع الصــبغات النباتــية مثل الكاروتينيودز . عندما تعزل المواد على صورة مركبات بللورية وأوزانهــا الجزيئية معروفة أو يمكن تقديرها وبعد ذلك تسجل كثافات أقصى طول موجه معبرا عنها ε و ١٥ حيث ε = AlCl (A = الامتصاص ، C = التركيز بالجرام مول / لــتر / I = طــول مسار الخلية بالسم وهى عادة ١) . فى حالة المركبات غير المعروف تركــيزها أو وزنها الجزيئى يمكن استخدام قيم الامتصاص . فى هذه الحالات فان ارتفاع القمم المختلفة للمنحنيات يمكن مقارنتها على أساس اعتبار الامتصاص كنسب مئوية .

استخدام القياسات الطيفية لأغراض التعريف يمكن أن تحفز وتنشط بتكرار القياسات فــى محلول متعادل سواء فى مدى مختلف من قيم الحموضة pH أو فى وجود أملاح غير عضــوية خاصة . مثال ذلك عند إضافة القلوى للمحاليل الكحولية للمركبات الفينولية فان الطيف يتغير بشكل متميز تجاه الموجات الضوئية الطويلة (تتجه نحو bathochromic) مع زيادة فى الامتصاص (الشكل ٢-٤) . على العكس فانه عندما يضاف القلوى لمحاليل متعادلة من أحماض الكربوكسيليك العطرية فان الاتجاه والتغير يكون عكسى تجاه موجات ضــوئية قصيرة (hypsochromic) . التفاعلات مثل الاختزال الكيميائى (مع صوديوم بوروهــيدريد) أو التحلل المائى الانزيمى يمكن أن يتبع فى خلية الاسبكتروفوتوميتر ويتم قــياس الامتصـــاص على فترات منتظمة بما يوضح حدوث الاختزال أو التحلل المائى . التنقــية من العمليات الأولية الضرورية لدراسات القياس الطيفى مع المكونات النباتية التى لهــا صــفات امتصاص طيفى متميزة ومن ثم يجب تكرار التنقية حتى تتأكد من ثبات هذه الصــفات . فــى التنقية بالكروماتوجرافى يمكن السماح بوجود شوائب تمتص الأشعة فوق البنفســجية الموجودة فى ورق الترشيح عن طريق استخدام راشح ورقة مقارنة تجهز فى نفــس الوقت مع العينة وبذلك يتحقق توازن سبكتروفوتومترى ضد الراشح المحتوى على

العيـنة . يمكــن اتباع نفس الطريقة عندما تجرى التنقية بواسطة كروماتوجرافى الألواح الرقيقة (TLC) .

إن قيمة الطيف المرئى والأشعة فوق البنفسجية فى تعريف المكونات غير المعروفة يرتــبط بوضـــوح بالتعقــيد النســبى للطيف وللوضع العام لأقصى الأطوال الموجية . إذا أظهــرت المادة حزمة امتصاص فردية بين ٢٥٠ – ٢٦٠ نانوميتر فأنها قد تمثل أى واحد من المركبات التالية : (فينولات بسيطة ، بيودين أو بيريميدين ، أى حمض أمينى عطرى ... وغـــيرها) . إذا ظهــر ثلاثــة قمم منحنيات فى المنطقة ٤٠٠ – ٥٠٠ نانوميتر مع امتصــاص أقل فأنها تعنى وجود الكاروتينويدز بالتأكيد . القياس الطيفى فى إثنين أو ثلاثة من المذيبات مع المقارنة بما هو موجود فى المراجع قد يوضح أى نوع من الكاروتينويدز موجود . الاستقراء المذكور أدى الى الاقتراح بان طيف الامتصاص ذات قيمة خاصة فى دراســات الصبغات النباتية وهذا حقيقى مؤكد مع المواد الملونة الذائبة فى الماء والليبيدات (جــدول ٢–١) . مــن الأقسام الأخرى التى أظهرت صفات امتصاص طيفى متميز تشمل المركــبات غير المشبعه خاصة البولى أستيلينات والمركبات العطرية بوجه عام (أحماض الهيدروكســى سيناميك) والكيتونات ..الغياب الكامل للامتصاص بالأشعة فوق البنفسجية تقــدم بعــض المعلومــات المفيدة عن التركيب . الوضع يعطى دليل عن وجود الليبيدات المشــبعة أو الالكانـــات فى قطفات الليبيدات للمستخلصات النباتية أو الأحماض العضوية والأحماض الأمينية الاليفاتية أو السكريات فى القطفات الذائبة فى الماء .

جدول (٢–١) : الصفات الخاصة بالطيف للأقسام المختلفة للصبغات النباتية

الصبغة النباتية	مدى الطيف المرئى (نانوميتر)	مدى الأشعة فوق البنفسجية (نانوميتر)
* كللوروفيلل (أخضر)	٦٤٠ ، ٤٣٠ – ٤٧٠	
* فيكوبيلينتر (أحمر أو أزرق)	٦١٥ – ٦٥٠ أو ٥٤٠ – ٥٧٠	امتصـــاص أشـــعة فوق بنفسجية UV
* سيكوكرومات	٥٤٥ – ٦٠٥ (حزمة صغيرة أحيانا عند ٤١٥ – ٤٤٠	شـديد القصـر بسبب الارتباط بالبروتين
أ أنثوسيانينات (بنفسجى – أحمر)	٤٧٥ – ٥٥٠	حوالى ٢٧٥
* بيتاسيانينات (بنفسجى)	٥٣٠ – ٥٥٤	٢٥٠ – ٢٧٠
* كاروتيـــنويدز (أصـــفر – برتقالى)	٤٠٠ – ٥٠٠	– (منحنى كبير مع ٢ صغيرة)
* أنثراكينونات (أصفر)	٤٢٠ – ٤٦٠	٣–٤ قمم كثيفة بين ٢٢٠–٢٩٠
* كاللكونات وأورونات (أصفر)	٣٦٥ – ٤٣٠	٢٤٠ – ٢٦٠
* فلافونولات (أصفر)	٣٦٥ – ٣٩٠	٢٥٠ – ٢٧٠

* كل القيم تقريبية ، القيم الحقيقية تختلف تبعا للمذيب المستخدم والحموضة pH والحالة الطبيعية للصبغة .

بسـبب المحدوديـة الفراغية فان صفات الطيف لعدد محدود من المكونات النباتية سوف نتناولها فى هذا المقام . توجد جداول مرجعية للطيف والقليل من بياناتها موضحة فى صورة منحنيات الطيف . من يريد الرجوع للعديد من البيانات فى هذا الخصوص الاستعانة بمـراجع Hershenson ، ١٩٥٦ ، ١٩٦١ ، ١٩٦٥ أو Long ، ١٩٥٩ . مـن الكتب التى تناولت الامتصاص الاسبكتروسكوبى ما ذكره Gillam and Stern ، ١٩٥٧ وكذلك Williams and Fleming ، ١٩٦٦ . مـن المراجع الخاصة بطيف المركبات الطبيعية Scott ، ١٩٦٤ . هناك الاسبكتروسكوبى البيوكيميائى بواسطة Morton ، ١٩٧٥ .

اسبكتروسكوبى الأشعة تحت الحمراء Infrared (IR) spectroscopy

طيف الأشعة تحت الحمراء IR يمكن أن يقاس فى مواد نباتية فى جهاز يسجل آليا من الاسبكتروميتير سواء على صورة محلول (فى الكلوروفورم أو رابع كلوريد الكربون ١-٥% أو علـى صـورة خمرة مع زيت ناجول فى حالة صلبة أو مخلوطة مع بروميد البوتاسيوم فى الحالة الأخيرة يجهز قرص رقيق تحت ظروف لا مائية من مسحوق يحتوى علـى ١ مللجم من المادة و ١٠ - ١٠٠ مللجم بروميد البوتاسيوم مع استخدام تراب ناعم والضغط . ينحصر مدى القياس من ٤٠٠٠ - ٦٦٧ سم-١ (أو ٢,٥ - ١٥ ميكروميتر) ويسـتغرق الطيف حوالى ٣ دقائق كى يسجل . بعض طيف الأشعة تحت الحمراء مسجل فى الشكل (٢-٥) .

جدول (٢-٢) : تكرارات الأشعة تحت الحمراء لبعض أقسام المركبات الطبيعية

Class of compound	*Approximate position of characteistic bands* above 1200 cm^2*
Alkanes	1940(S), 2860(M), 1455(S), 1380(M)
Alkenes	3050(W-M), 1850(W), 1650(W-M), 1410(W)
Aromatics	3050(W-M), 2100-1700(W), 1600, 1580, 1500(W-M)
Acetylenes	3310(M), 2225(W), 2150(W-M), 1300 (W)
Alcohols and Phenols	3619(W-M), 3600-2400(broad), 1410(M)
Aldehydes and Ketones	2750(W), 2680(W), 1820-1650(S), 1420(W,M)
Esters and Lactones	1820-1680 (S)
Carboxylic acids	3520(W), 3400-2500(broad,M), 1760(S), 1710(S)
Amines	3500(M), 3400(M), 3400-3100(variable), 1610(M)
Cyanides	2225(W-X)
Isocyanates	2270(VS)

* Bands in 'fingerprint' region are omitted for simplicity, Data adapted from Brand and Eglinton (1965).

المنطقة التى تقع فى طيف الأشعة تحت الحمراء IR أعلى من ١٢٠٠ سم-١ تظهر حـزم طـيف أو قمـم بسبب ذبذبة الروابط الفردية أو المجاميع الفعالة فى الجزىء تحت الفحـص (جـدول ٢-٢) . المـنطقة تحـت ١٢٠٠ سم-١ تظهر حزم بسبب ذبذبات كل الجـزىء وبسبب التعقيدات فيها يطلق عليها منطقة البصمة Fingerprint region . شدة مختلف الحزم تسجل على تدريج بسيط على درجات قوى (S) أو متوسط (M) أو ضعيف (W) .

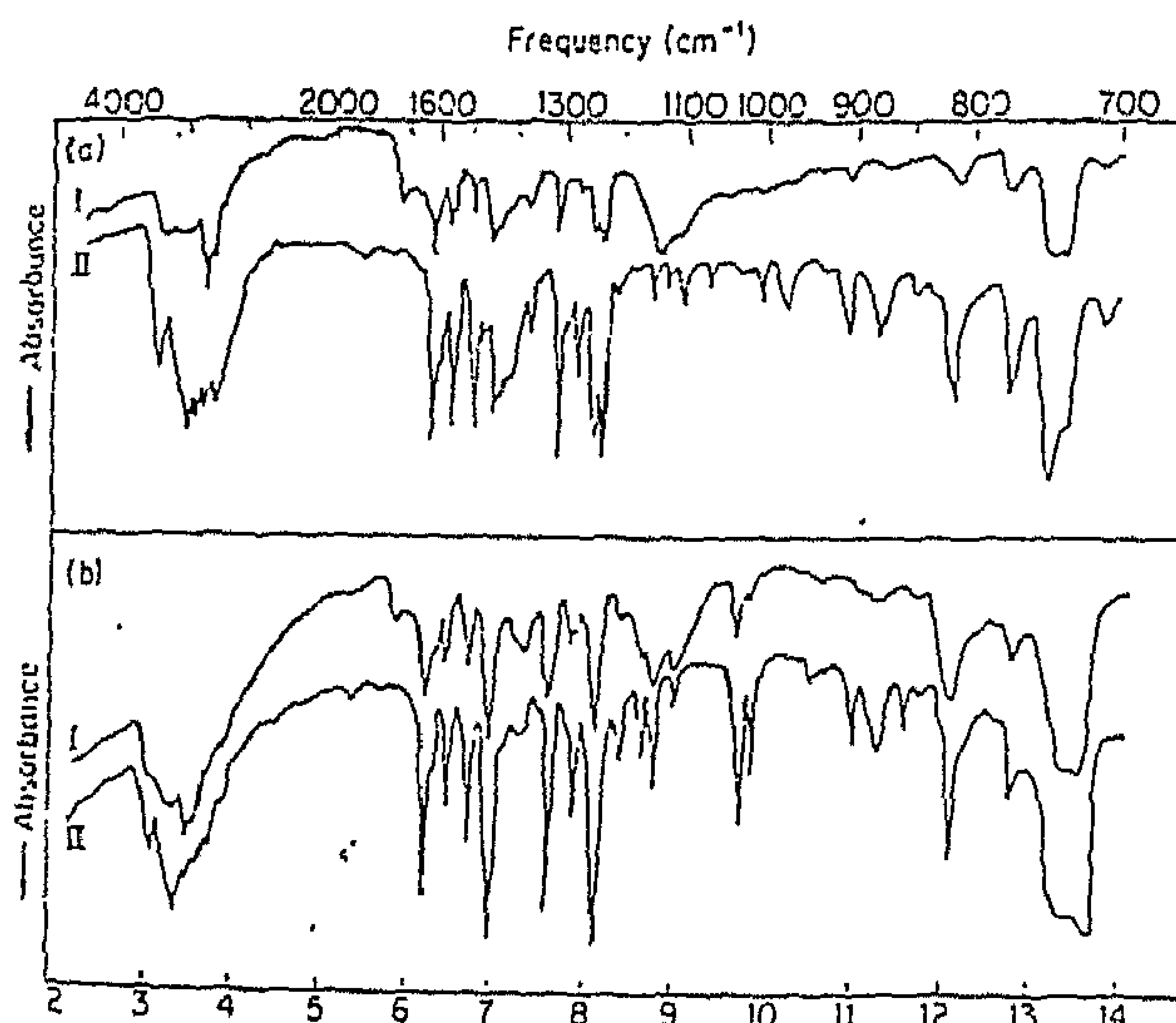


Fig. 1.5. Infrared spectra of two alkaloids from tobacco smoke Key: (a) harmone, natural (I) and synethetic (II): (b) norharmane, natural (I) and synthetic (II). Note that IR spectra are traditionalls recorded upside down compared to the UV and visible spectra (Fig. 1.4).. Thus, the absorbance bands here point downwards.

شكل (٢-٥) : طيف الأشعة تحت الحمراء لنوعين من الالكالويدز من دخان السجائر

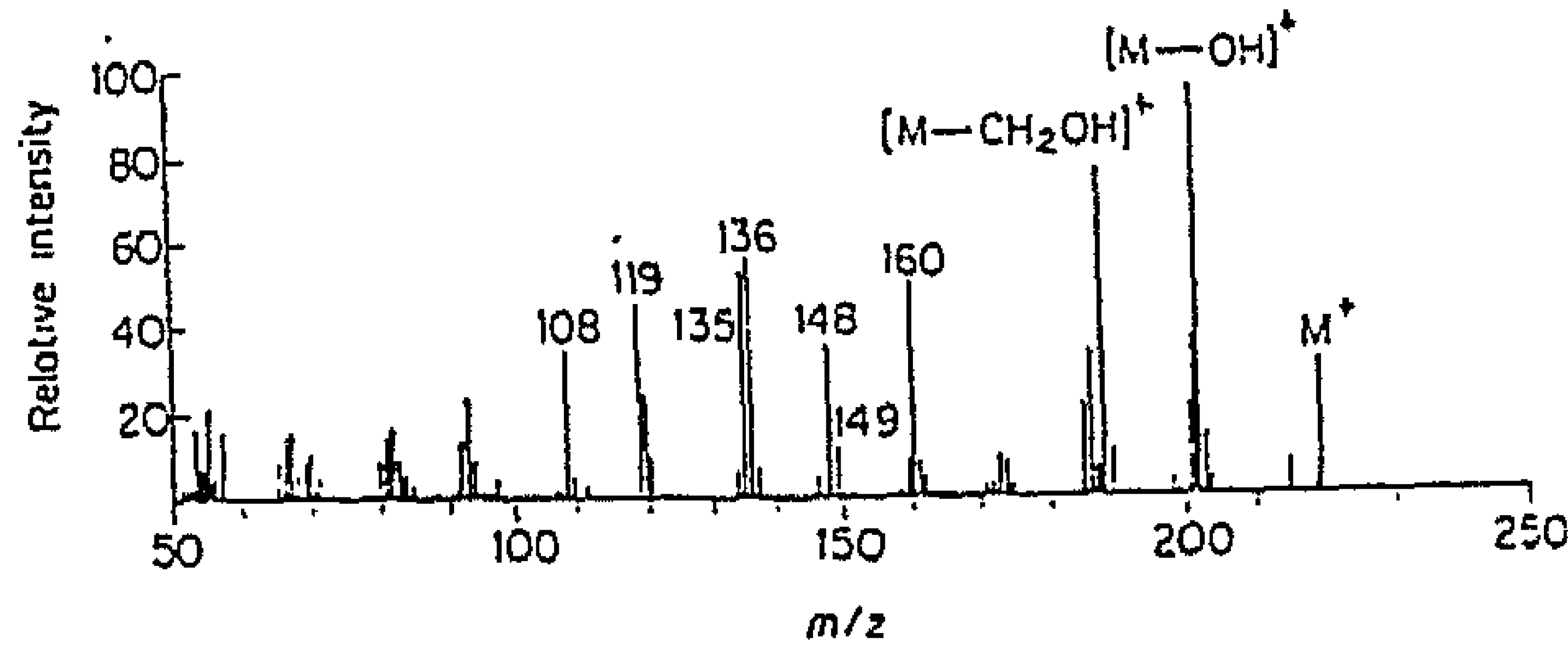
حقـيقة أن العديـد من المجاميع الفعالة يمكن تعريفها من خلال تكرارية الذبذبات المميزة لها (جدول ٢-٣) جعلت من طيف الأشعة تحت الحمراء من أبسط وأفضل الطرق في تقسيم المركب ووضعه في القسم المناسب . بالرغم من هذا فان اسبكتروسكوبى الأشعة تحـت الحمـراء تسـتخدم بشيوع في دراسات الكيميائيات النباتية كوسيلة لتحديد البصمة ومقارنة العينة المخلقة الطبيعية (شكل ٢-٥) . لقد أدى تعقيدات طيف IR الى المساعدة في الوصول لهذا الغرض كما أن هذه المقارنات في غاية الأهمية في اتجاه تحقيق التعريف، الكامل للعديد من أنواع المكونات النباتية . طيف IR على سبيل المثال استخدم بشكل واسع لـتعريف مكونـات الـزيوت الضرورية التي تم فصلها بواسطة جهاز GLC على نطاق تحضيري . الشكل (٢-٥) يوضح تمثيل استخدام طيف IR في تحديد البصمة للالكالويدز . لقـد تـم تعريف تركيب مكونين في دخان السجائر كقواعد هارمان ونورهارمان باستخدام طريقة قرص بروميد (Poindexter and corpenter ، ١٩٦٢) . لقد لوحظ أن بعض تفاصيل منطقة البصمة لكلا الالكالويدز كانت غائبة من العينات الطبيعية بسبب وجود آثار من الشوائب . قد يلاحظ أنه بالرغم من أن الالكالويدز قريبة الشبه في التركيب (الاختلاف ينحصر في أن الهارمان هو مشتق ك - ميثيل للنورهارمان) حيث يمكن تمييزها بسهولة عن طريق طيف الأشعة تحت الحمراء .

سبكتروسكوبى الأشعة تحت الحمراء IR يفيد كثيرا في تحديد التركيب عندما توجد مركـبات جديـدة فـي النـباتات . بالرغم من وجود العديد من الارتباطات بين التركيب الكيمـيائي وقمم الامتصاص للأشعة IR فان الاستقراء الفعلي للطيف المعقد يمثل صعوبة كمـا أن العملـية تتطلب خبرات أكثر . مع بعض أقسام المركبات يكون الاستقراء بسيطا بشـكل واضـح . إن قياس ترددات الكربونيل بين ١٨٠٠ - ١٦٥٠ سم-١ في الكينونات يمكـن أن توضـح مـن أول وهلـة مـا إذا كانت مجموعة الكربونيل ترتبط مخلبيا مع الايدروكسـيل المجـاورة أم لا . الانثراكينونات كمثال تكون الكينونات غير المخلبية ذات حـزمة بيـن ١٦٧٨ - ١٦٣٣ سـم-١ أما الكينون ذات مجموعة α - ايدروكسيل يظهر حزمـتان عـند ١٦٧٥ - ١٦٤٧ سم-١ وعند ١٦٣٧ - ١٦٢١ سم-١ أما الكينون ذات مجموعـتى α- ايدروكسـيل يظهـر حزم عند ١٦٧٥ - ١٦٦١ سم-١ وعند ١٦٤٥ - ١٦٠٨ سـم-١ . مـن يريد مصادر بيانات IR أن يرجع الى Hershenson (١٩٥٩ ، ١٩٦٤) . بالنسبة لاسبكتروسكوبى IR يرجع الى Eglinton ، (١٩٧٠) وكذلك Cross and Jones ، (١٩٦٩) .

سبكتروسكوبى الكتلة Mass spectroscopy (MS)

بالرغم من حداثة إدخال سبكتروسكوبى الكتلة MS (حوالى ١٩٦٠) إلا أنها أحدثت ثورة فى بحوث الكيمياء الحيوية على المنتجات الطبيعية وسهلت مهام المشتغلين فى الدراسات الكيمياء النباتية فى مجالات عديدة . تتمثل أهمية الطريقة فى أنها تتطلب ميكروجرامات قليلة من المادة كما أنها تعطى تحديد دقيق للوزن الجزيئى وكذلك قد تغطى نظام تفريق معقد يعتبر مميز (قد يعرف) المركب الموجود بشكل خاص . سبكتروسكوبى الكتلة من المفهوم العقلانى يتكون من كميات آثار هدم مركب عضوى ويسجل نظام التفرق تبعا للكتلة . ينتشر بخار العينة فى نظام ضغط منخفض مسببا تفريق الروابط الكيميائية . الأيونات الناتجة والمشحونة بشحنات موجبة تحفز فى مجال مغناطيسى يتفرق ويسمح بقياس التواجد والوفرة النسبية للأيونات من كتلة ما مع نسبة الشحن . ان تسجيل وفرة الأيونات الناتجة فى مقابل الكتلة تعطى رسم طيف الكتلة والذى يتكون من سلاسل من الخطوط ذات شدة متفاوتة عند وحدات كتلة مختلفة (شكل ٢-٦) .

فى العديد من الحالات فان بعض المركب الأصلى تقاوم عملية البخر ومن ثم تسجل على صورة قمة أيون جزيئية . يمكن إجراء قياسات دقيقة جدا للكتلة (٠,١٠٠٠ وحدات كتلة) على هذا الأيون الخاص وما يشابهه . الدقة تعنى التركيب الجزيئى الفعلى للمادة ومن ثم فان التحليل التقليدى للعناصر (التى تطلب فى العادة مللجرامات عديدة من المادة) غير ضرورية . على عكس التقديرات باستخدام اسبكتروفوتوميتر الأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية والتى تتطلب إجراؤها بواسطة كيميائى النباتات نفسه فان أجهزة طيف الكتلة والرنين المغناطيسى أكثر تكلفة وتطورا ولذلك يتطلب تشغيلها بواسطة أشخاص مدربين جيدا . لذلك فان كيميائى النباتات يتداول العينة المطلوب تحليلها ويسلمها للمختص أو يقوم بتحليلها واستقبال النتائج على صورة أشكال كتلك الموضحة فى الشكل (٢-٦) . هذه الطريقة تعمل جيدا وبنجاح مع معظم المكونات النباتية ذات الأوزان الجزيئية المنخفضة وكذلك فى تحليل الببتيدات . المركبات التى لا يتطاير بشكل مميز فى جهاز سبكتروفوميتر الكتلة MS تحول الى تراى مثيلسيل اثير أو ميثيل استرات أو أية مشتقات مماثلة . هذا مطلوب مع الجبريللينات . فى الشائع يستخدم جهاز قياس الكتلة MS مع الكروماتوجرافى الغازى السائلى GLC للتعريف النوى والتقدير الكمى للعديد من المكونات ذات التراكيب المعقدة التى توجد معا فى مستخلص نباتى .



شكل (٢-٦) : طيف الكتلة لمنظم النمو زياتين

مـــن أحســـن الأمثلة التى توضح أهمية وقيمة قياسات طيف الكتلة MS فى بحوث الكيمـــياء النباتية ما يمثل بحالة الزياتين Zeatin وهو أول منظم نمو طبيعى سيتوكينين ثم عـــزلة مـــن النباتات الراقية . لقد تم تحديد تركيبه على انه ٦- (٤- هيدروكسى مثيل - تـــرانس - ٢ - بيوتينيل امينو) بيورين بوساطة الباحثان Shannon and Letham ، (١٩٦٦) وقـــد ساعدت نتائج طيف الكتلة MS كثيرا فى هذا التعريف . لقد وجد دائما أيون جزيـــئى فى الموضع ٢١٩ مما يؤكد الصبغة النباتية ك١٠ يد١٣ أ ن٥ . لقد تأكد من وجود كحـــول أولـــى مـــن التفرق عند m/z 202 (M-OH) و $(M\text{-}cH_2OH)$. ان موضع مجموعـــة الالكليل عند -N تأكدت واتضحت من المركبات عند m/z 148 . فى النهاية تم الـــتأكد من نواة الأدينين من صفات المكونات المفصولة (ومعظمها مشتقات أدينين) عند m/z 136 , 135 , 108 .

مـــن الإنجـــازات المحدثـــة والـــتطور فـــى سبكتروســـكوبى الكـــتلة وأجهـــزة الاســـبكتروفوتوميتر الحديثة ما يطلق عليه FAB وهو اختصار تغذية الذرة السريع Fast Atom Bombardment وهـــو مدفع يمكن من تحليل المركبات العضوية سريعة التحلل وغـــير المـــتطايرة مثل الأملاح والمواد ذات الأوزان الجزيئية العالية . فى السابق عندما كانـــت تســـتخدم طريقة طيف الكتلة MS فى تحليل الجليكوسيدات النباتية كان يحدث فقد لســـكريات O-glycosidic فـــى العملـــية ولا يظهر فى التقدير . الآن أصبح فى الإمكان تحلـــيل هـــذه المكونـــات باســـتخدام جهـــاز FAB – MS للحصول على أيونات جزيئية للجليكوسيد الأصلى. من أحسن ما صدر من مراجع عن استخدام قياسات طيف الكتلة MS ما نشره Waller ، ١٩٧٢ وكذلك Walker and Dermer ، ١٩٨٠ .

سبكتروسكوبى الرنين النووى المغناطيسى

Nuclear magnetic resonance spectroscopy (NMR)

سبكتروســكوبى بــروتون NMR يقدم بالضرورة وسيلة لتقدير تركيب المركب العضــوى عن طريق قياس العزوم المغناطيسية لذرات الايدروجين فى هذا المركب . فى معظم المركبات ترتبط ذرات الايدروجين بمجاميع مختلفة مثل – ك يد٢ ، –ك يد٣ ، ك يد أ ، ن يد٢ ، ك ن أ ن ... الخ . طيف بروتون NMR يقدم تسجيل لعدد ذرات الايدروجين فــى هــذه المواقع المختلفة . بالطبع لا يستطيع هذا الاقتراب إعطاء معلومات مباشرة عن طبـيعة هـيكل الكـربون فــى الجــزىء لأن هــذا يمكــن الحصول عليه فقط بواسطة سبكتروسكوبى الكربون ١٣- NMR والذى سوف نشير اليه فيما بعد . من الناحية العملية فــان العيــنة الخاصـــة بالمادة تحت التحليل توضع فى محلول فى مذيب خامل بين قطبى مغناطيسى قوى ومن ثم تحدث البروتونات تحولات كيميائية مختلفة تبعا للأوساط الجزيئية داخل الجزىء . هذه تقاس فى جهاز NMR قياسا نسبيا مع مركب قياسى للمقارنة والتأكيد وهــو فــى العادة تترامثييل سيلان (TMR) وهو مركب خامل يمكن أن يضاف لمحلول العيــنة دون أن يحــدث أى تفاعل كيميائى أو بسبب أية تغيرات فى المركب تحت التحليل والتعريف .

التباديل أو التغيرات الكيميائية تقاس فى وحدات دلتا (δ) أو تاو (T) حيث ان T = ١٠ دلتا والدلتا δ = Δ z x 106 / radio frequency كما أن Δz تعنى الاختلاف فى تــردد الامتصـــاص للعينة والمركب القياسى المرجع TMS بوحدات Hertz (هرتز) . حيــث أن ترددات الراديو الكلية عادة تساوى ٦٠ ميجا هيرتز (٦٠ مليون هيرتز) (٦٠ مليون هيرتز) وأن التبادل تقاس بوحدات هرتز فأنها غالبا ما يشار اليها بوحدات جزء فى المليون .p.p.m كذلك فان شدة الإشارات قد تتكامل بما يوضح عدد البروتونات التى حدث لهــا رنين عند أى تردد واحد . المذيب المستخدم فى قياسات NMR يجب أن يكون خاملا وبــدون أيـــة بروتونات . هذا الاقتراب ذات محدودية فى استخدام رابع كلوريد الكربون ، ديتــيروكلوروفورم ، اكســيد الديتــيريوم (D20) الريتيروأسيتون (CD3COCD3) أو الديتيرليتيد ديميثيل سلفوكسيد . المركبات القطبية فى الغالب نادرة أو غير قابلة للذوبان فى المذيبات المتوفرة ومن ثم يجب تحويلها الى إثيرات الترايثيل سيليل للقياس (الشكل ٢-٧) نحــتاج علــى الأقل ٥ – ١٠ مللجم من العينة وهذا المطلب يحدد استخدام سبكتروسكوبى NMR فى العديد من العينات الخاصة بتجارب الكيمياء النباتية . ويوجد متاح حاليا أجهزة تتطلــب عينات فى حدود ملليجرامات . من أحد مميزات سبكتروسكوبى NMR فى مقابل

طـيف الكتلة MS أن العينة يمكن أن تستخدم دون تغيير بعد العملية وتستخدم فى تقديرات أخرى .

كمـا هـو الحـال مع طرق استخدام الطيف الأخرى فان سبكتروسكوبى بروتون NMR يمكـن أن يسـتخدم بواسـطة كيمـيائى النباتات كطريقة لتحديد البصمة للمركب "Fingerprinting technique" . تجـدر التذكرة بأن تعقيد الطيف يرتبط مباشرة بعدد الأنواع المختلفة من البروتونات الموجودة ومن ثم فان الالكالويدز الاحلالية عالية التعقيد قد تعطى فى الحقيقة قليل من الإشارات عما هو الحال مع الايدروكربونات الأليفاتية البسيطة . الاسـتخدام الرئيسـى لـبروتون NMR هـو تقدير التركيب بالدمج مع الطرق الطيفية الأخـرى استخدام هذا الأسلوب فى تحديد القسم الذى يتبعه المركب ذات اعتبارات كبيرة . الجدول (٢-٤) يوضح بعض الأمثلة عن التبادل الكيميائية chemical shifts التى تماثل وتـتطابق تمامـا مـع بعض أقسام المنتجات الطبيعية . البروتونات العطرية (سواء فى مشـتقات البنزيـن أو المركـبات الحلقية غير المتجانسة) تميز بوضوح من البروتونات الاليفاتية . داخل القسم الذى يتبعه المركب قد تقدم NMR وسيلة لتعريف التراكيب الفردية للمركب .

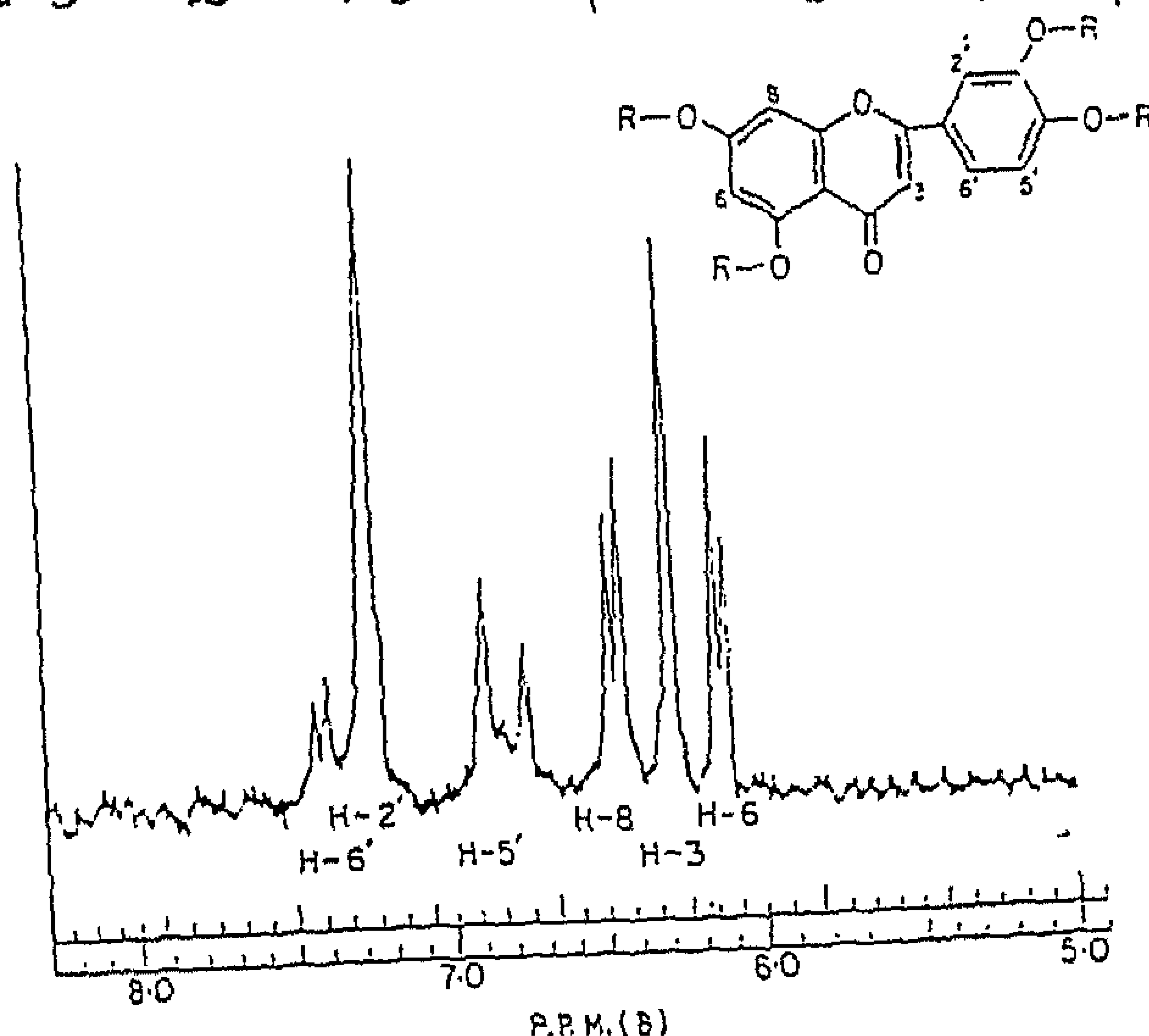


Fig. 1.7. Proton, NMIR spectrum of the flavone luteolin (as the trimethylsilyl ether) Chemical shifts are relative to TMS (Mabry, 1969). Note that the six protons in luteolin give well separated shifts. Ifluteolin is further substituted, the position of substitution is clear from the disappearance of one or other of the six signals. Tambuletin (see text) is 8-substituted and its NMR spectrum is similar in this region to luteolin except that the doublet signal at 6.5 δ has disappeared.

شكل (٢-٧) : طيف بروتون NMR للفلافون لوتيولين (على صورة ترامیثيل سيليل ايثير)

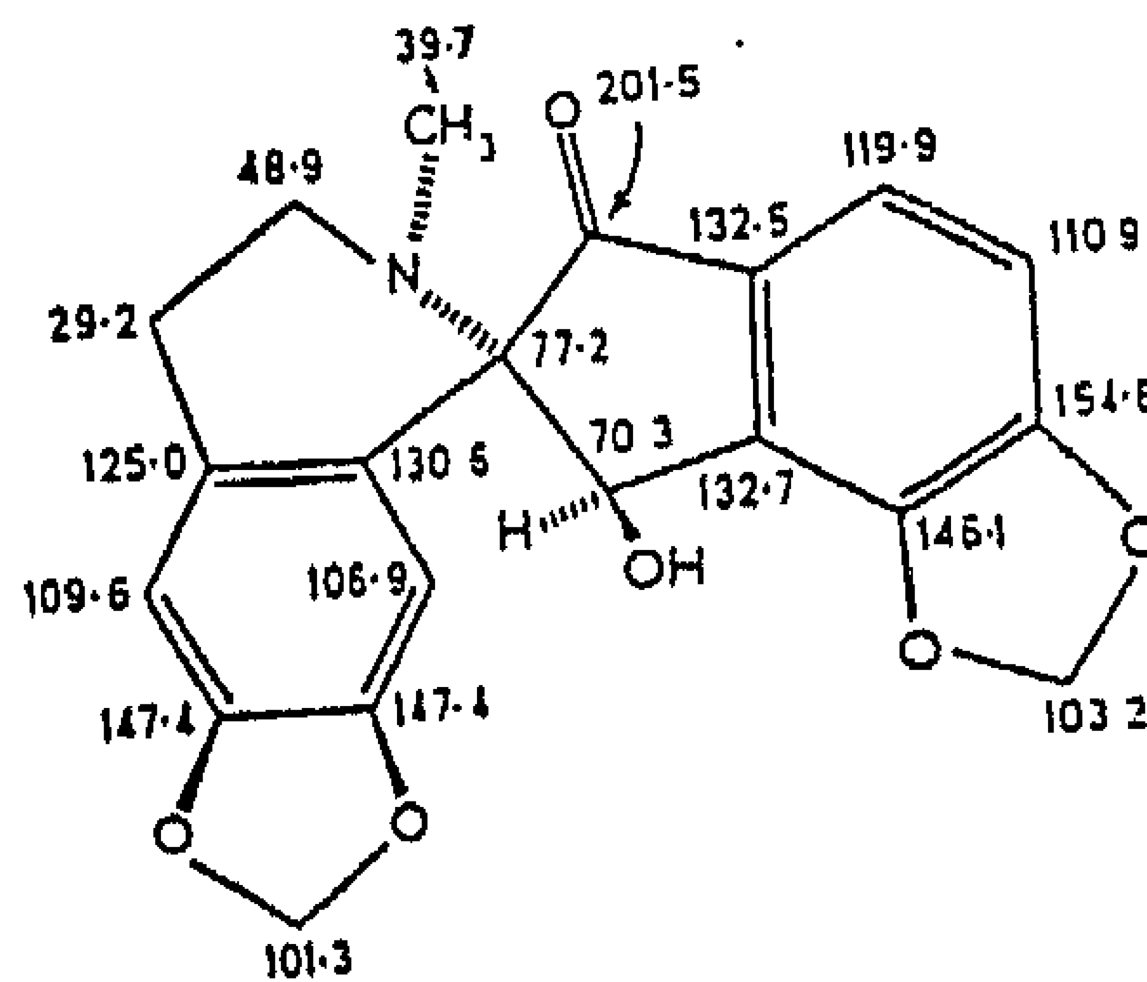
جدول (٢-٤) : بعض صفات التبادل الكيميائية لمختلف أقسام المنتجات النباتية مع جهاز الرنين النووى المغناطيسى البروتونى

Class	*Type of proton*	*Range of shift, δ (p.p.m)*
Alkanes and fatty acids	CH_3-R	0.85-0.95
	R-CH_2-R	1.20-1.35
Alkenes	CH_3-C-C	1.60-1.69
	-CH-C	5.20-5.70
Acetylenes	HC=C	2.45-2.65
Aromatic compounds	Ar-H	6.60-8.00
	Ar-CH_3	2.25-2.50
	Ar-CHO	9.70-10.00
Nitrogen compounds	N-CH_3	2.10-3.00
	N-CHO	7.90-8.10
	N-H	Variable

طيف بروتون NMR يمكن أن يعقد بما فيه الكفاية كطريقة للقياس والتعريف للمكونات النباتية بسبب التداخل بين البروتونات المرتبطة بذرات الكربون المجاورة مما يؤدى الى ظهور إشارات الطيف على شكل قمم مزدوجة أو ثلاثية بدلا من قمم فردية . لذلك فان استقراء النتائج يحتاج لخبرة وشخص مدرب جيدا . بالرغم من هذا الوضع يمكن الحصول على معلومات عن كيمياء النبات مفيدة ذات قيمة دون الحاجة أو الضرورة لتحليل الطيف بالتفصيل . فى هذا المقام سوف نشير الى مثالين للتوضيح . الأول يتمثل مع تقدير تركيب حامض ستيركيوليك حيث لم يتقبل الكيميائيون فى البداية أن هذا الحامض الدهنى المتميز به حلقة سيكلوبروبان متوترة فى التركيب وقبلوا بدلا من ذلك تركيب به رابطة زوجية فى أماكن ومواضع مجاورة لحلقة السيكلوبروبان . أوضح أسلوب واقتراب بروتون NMR الطيفى أن الحامض يجب أن يحتوى على حلقة سيكلوبروبان حيث لا توجد إشارة للبروتونات فى منطقة الرابطة الزوجية (الأوليفينية) (٥,٢ – ٥,٧ دلتا) ومن ثم تصبح التركيبة البديلة مستحيلة . المثال الثانى يتعلق بدراسة تركيب صبغة الفلافونويد الصفراء التامبيوليتين . لقد تم الوصف بداية بواسطة البحاث الهنود الذين قاموا بعزل المركب على صورة أجليكون فلافونول ولكن طيف بروتون NMR أظهر وجود سكر بالتأكيد حيث كانت هناك إشارات عند ٥,١٥ و ٥,٢٥ دلتا بسبب بروتونات السكر التى تم فصلها جيدا من الإشارات التى ظهرت بواسطة البروتونات المرتبطة بنواة الفلافون (بين ٦ – ٧,٥

دلـتا) (الشـكل ٢-٧) . لذلـك تـأكد أن الصبغة عبارة عن جليكوسيد وليس أجليكون (Harborne وآخرون ، ١٩٧١) .

الكشـف عـن الإشارات من ذرات الكربون فى جهاز NMR ممكنا بسبب وجود كمـيات صغيرة (حوالى ١,١%) من الكربون - ١٣ على طول من الكربون -٢ (فى المـواد النباتـية الطبيعـية) . العزم المغناطيسى الأصغر الناشىء بواسطة الكربون ١٣ بالمقارنـة بالبروتون يعنى أن الإشارة أكثر ضعفا . مع التقدم الكبير الذى حدث مع جهاز NMR ذات الومضـات وتحلـيل التحولات ذات الاسبكتروسكوبى ^{B}C-NMR وأصبحت مـتوفرة فانـه مـازال مطلوب جهاز توقيت NMR بدرجة تفوق الحاجة لجهاز بروتون NMR . الطـريقة الجديـدة تستخدم على نطاق واسع فى تحليل التراكيب حتى لو كانت العيـنة فـى حدود ١٠ مللجم على الأقل (عامل محدد) . تستخدم نفس المذيبات كما فى بـروتون NMR ولكـن مـدى رنين ^{13}C أكبر كثيرا يطلق عليه صفر - ٢٠٠ جزء فى المليون تحت المجال من TMS بالمقارنة بالمدى من صفر - ١٠ جزء فى المليون لرنين الـبروتون . لذلـك فان طيف الكربون ١٣ - NMR ذات مقدرة عالية على الفصل وفى معظـم الحـالات فـان كل كربون داخل الجزىء (شكل ٢-٨) يمكن وضعه وتوضيحه كإشارة منفصلة . لقد سبق القول أنه مع بروتون NMR (جدول ٢-٤) فان ذرات الكربون الإحلالـية المخـتلفة تعطى تبادل داخل نطاق خاص . مثال ذلك ذرات الكربون الاليفاتية تتغـير بين صفر الى ٤٠ جزء فى المليون أما ذرات الكربون العطرية تتغير بين ١١٠ - ١٥٠ جزء فى المليون وذرات الكربون الكيتونية بين ١٦٠ - ٢٣٠ جزء فى المليون .



شـكل (٢-٨) : تـبادل الكربون ١٣ بالنسبة للمركب القياسى TMS (جزء فى المليون) لذرات الكربون المخـتلفة مـن جـزىء spirobenzylisoquinoline alkaloid sibiricine from Corydalis sibinia (Fumariaceae)

سبكتروسكوبى 13C – NMR يكمل بالضرورة Proton NMR والعمل بالاثنين يحقق وسيلة لتعرف تركيب التربينويدز والالكالويدز والفلافونويدز الجديدة . كذلك يفيد فى تحليل الجليكوسيدات ويقوم بتوضيح الارتباط بين الشقوق السكرية وتحولاتها . لقد استخدم الأسلوبان البروتون والكربون ١٣ – NMR بنجاح لتعريف تركيب البروتينات وغيرها من الجزئيات الكبيرة (Jones ، ١٩٨٠) . لا يوجد دليل بسيط لاستخدامات سبكتروسكوبى NMR يفيد علماء النبات بينا يوجد الكثير عن استخداماته فى الكيمياء العضوية كما فى Jacleman ، ١٩٥٩ ، Scheinmann ، ١٩٧٠ وفى الكيمياء الحيوية (James ، ١٩٧٥) .

معايير فى تعريفات الكيمياء النباتية

Criteria for phytochemical identification

كما ذكر سابقا فان أى مركب يتم اكتشافه فى نبات جديد يمكن تعريفه على أساس المقارنات الكروماتوجرافية والطيفية مع مادة قياسية . العينات القياسية يمكن الحصول عليها تجاريا من الشركات المتخصصة فى الكيميائيات أو إعادة عزلها من مصدر معروف أو من الباحث الذى قام بعزلها وتعريفها لأول مرة وهذا أضعف الإيمان . تختلف مدى المقارنات التى تجرى تبعا للقسم الذى يتبعه المركب تحت الدراسة ولكن من المتعارف عليه استخدام والاستفادة من العديد من المعايير التى تؤكد سلامة التعريف (جدول ٢–٥)

جدول (٢–٥) : أمثلة لأنواع المعايير المطلوبة لتعريف مكونات نباتية معروفة . تعريف ٦– هيدروكسى ليوتولين ٧– ميثيل إثير فى أوراق نبات Crocus minimus

المعيار	الصفة التى يتم تسجيلها
* الصفات الطبيعية	* مسحوق أصفر ، درجة انصهار ٢٤٥ – ٦م
* الصيغة الجزيئية بجهاز MS	* أيون جزيئى يوجد ٣١٦,٥٥٤٧ ك١٦ يد١٢ أ٧ يتطلب ٣١٦,٠٥٨٢
* نظام التفريق بجهاز MS	* أيون متفرق بواسطة فقد المثيلة على ٣٠١,٠٣٤٤ (ك١٥ يد٩ أ ب يتطلب ٣٠١,٣٤٥ ... الخ)
* صفات الطيف فى الأشعة UV (التبادل مع قلوى)	* القمة القصوى على ٢٥٤ ، ٢٧٣ ، ٣٤٦ نانوميتر

* اللون على ألواح TLC	* أصفر فى ضوء النهار ، بنى غامق فى UV = ن يدء٣
* TLC على السلليلوز	* Rf ٠,٧٣ فى بيوتانول : HOAC – يد٢أ (٤ : ١ : ٥)
	* Rf ٠,٥٩ فى ٥٠% HOAC
	* Rf ٠,٦٧ فـى الكلوروفورم : HOAC – يد٢ أ (٩٠ : ٤٥ : ٦)
* TLC على البولى أميد	* Rf ٠,٣٦ فى البنزين : ميثيلين كلوريد – ميثانول (٤ : ٣ : ٣)
* التحول الكيميائى	* فقد المثلة مع كلوريد بيريدنيوم الى ٦– هيدروكسى لوثيولين

المقارنـــة الكروماتوجرافـــية يجـــب أن تبنى على الكروماتوجرافى المساعدة Co-chromatography للمركب مع المادة القياسية دون فصل فى أربعة نظم على الأقل . إذا كان طريقة الألواح الرقيقة على أساس المقارنة يكون هناك ميزة واضحة فى استخدام مواد الادمصاص المختلفة (مثل السليلوز والسليكاجيل) وكذلك مذيبات مختلفة على نفس مادة الادمصـــاص (جـــدول ٢–٥) . عـــندما يكون فى الإمكان ويجب أن يكون تجرى مقارنة المركـــب المجهـــول والقياســـى بثلاثة معايير كروماتوجرافية على الأقل مثل وقت المسك retenmtion time بواســـطة أجهزة GLC , HPLC والانسياب النسبى Rf على Pc , TLC أو كلـــيهما وكذلك الحركة النسبية على الالكتروفوريسيز . مرة أخرى نذكر بأنه فى حالـــة المقارنـــات الطيفية يجب مقارنة طريقتان أو أكثر طالما كان ذلك فى الإمكان . من الناحية النموذجية يجب مقارنة طيف الـــ UV , IR , ^{1}H-NMR .

مـــع المواد النباتية الجديدة يكون فى الإمكان عادة اقتراح وتأكيد التركيب بناء على مقايـــيس الطـــيف والكروماتوجرافى خاصة فى مجال العلاقة مع ما أجرى مع المركبات المعـــروفة فـــى نفس السلسلة . تأكيد التركيب قد يكون ممكنا من خلال التحويل الكيميائى لمركـــب معروف . فى أحد المراحل تكون هناك خطوة ضرورية فى تعريف التركيب عن طـــريق تقديـــر التركيب الجزيئى بواسطة التحليل الدقيق مع تطوير الكربون والايدروجين علـــى الأقـــل . هـــذا التحلـــيل الدقـــيق مازال مطلوبا بشكل كبير ولكن عندما يتوفر عدة مـــيكروجرامات فقـــط مـــن المـــادة وكذلك يمكن استخدام مقياس دقيق للكتلة على الأيون

الجزيئى ويتم التقدير بالطرق الاسبكترومترية . التحويل والاشتقاق من الطرق ذات الأهمية والقــيمة مع المركبات الجديدة مثل تجهيز الخلاتوإيثيرات الميثيل وغيرها حيث أن تحليلها يعطى تأكيد مفيد عن التركيب الجزيئى للمادة الأصلية .

تحليل النتائج Analysis of Results

التحليل النوعى أو الكيفى Qualitative analysis

الكثير من برامج تحليل النباتات تستهدف عزل وتعريف المكونات الثانوية فى نوع خاص أو مجموعة من الأنواع مع توقع أن بعض المكونات قد تكون جديدة أو ذات تركيب غــير عــادى . فــى هذه الحالات يصبح من الأهمية تمييز أن العديد من المكونات سهلة الفصــل قــد تكــون غالبا شائعة الوجود أو عالمية فى الحدوث . السكروز قد يتبلور من المركــز المــائى للنــبات والسيستوستيرول من عزلات الفيتوسفيرول . المكونات الأكثر اهــتماما وإثــارة تلك التى توجد بكميات بسيطة . عند الحصول على تركيب جديد واضح يصبح من الضرورى التأكد وبعناية أن هذا التركيب لم يسجل من قبل . يجب الرجوع لكل الدراســات المرجعــية المتوفرة اسيكلوبيديا او موسوعة التربينويدز وكذلك Glasby ، (١٩٨٢) مع ضرورة معاودة البحث فى ملخصات الكيمياء " Chemical Abstracts " .

التطور الملحوظ الذى حدث فى تحليل الكيمياء والنباتية ما يتمثل فى توصيف المادة الأساسية الفعالة المسئولة عن بعض التأثيرات السامة أو النافعة التى تظهر مع المستخلص النــباتى الخــام عــندما تختــبر ضــد نظام حى . فى هذه الحالات يصبح من الضرورى استكشــاف خطوات الاستخلاص والفصل عند كل مرحلة كى تتبع المادة الفعالة ومسارات تنقيتها من الشوائب والمشتقات . أحيانا تختفى الفاعلية والنشاط خلال عمليات الفصل بسبب حركــية المركــب وقــد يتحصل على مركب نقى بللورى لا يحقق الفعالية الموجودة فى المستخلص الأصلى . إمكانية حدوث تلف للمادة الفعالة الأساسية خلال الفصل والتوصيف يجــب أن يظــل فــى الحسبان والذاكرة . على نفس المنوال يكون من الضرورى معرفة والتســليم بحقــيقة احــتمال إنتاج مواد خادعة بشكل شائع فى التحليل النباتى . العديد من المركبات التى تحدث فى أنسجة النباتات حركية وقد يحدث لها تغيير خلال الاستخلاص . الصبغات البلاستيدية مثل الكلوروفيلل والكاروتينويدز حساسة لأية تحويرات خلال الفصل الكروماتوجــرافى . كل الجليكوسيدات متحركة وقابلة للتعرض لعملية التحلل المائى سواء بالنظم الانزيمية أو غير الانزيمية خلال الفصل بينما الاسترات قد يحدث لها أسترة انتقالية فــى وجود المذيبات الكحولية . التربينات المتطايرة حساسة لاعادة الترتيب الجزيئى خلال التقطــير بالبخار وحدوث تغيرات راسيمية فى المكونات ذات النشاط الضوئى إلا فى حالة

اتخــاذ احتــياطات خاصة مرة أخرى فان البروتينات قد تتعرض للهجوم من قبل انزيمات البروتيز خلال خطوات الفصل .

بالإضــافة الـــى ذلك فانه قد تنتج مركبات خادعة غير مقصودة فى المعامل خلال التنقــية باستخدام الأجهزة . من أكثر المواد الإضافية شيوعا بتيويل أيزوفثالات وهو مادة بلاستيكية تلوث المستخلصات النباتية بوجه عام . لقد نشر أنه أحد المكونات النباتية بالرغم مـــن أصله المعروف من غسيل البلاستيك التى تستخدم خلال الفصل . لكى نتجنب تكوين المركــبات الخداعية يكون من الضرورى اختبار وتحديد المستخلص النباتى الأصلى للتأكد من أن المركب المعزول بعد التنقية الجيدة موجود فعلا فى المستخلص .

التحليل الكمى Quantitative analysis

علـــى نفـــس القدر من الأهمية للقياسات النوعية للمستخلصات النباتية تقدير كميات المكونات الموجودة . فى أبسط اقترابات فان البيانات الكمية يمكن الحصول عليها بواسطة وزن كمــية المادة النباتية المستخدمة فى البداية (نسيج جاف) وكمية المركب الناتج . هذا الناتج كنسبة مئوية من المجموع يمثل القيمة الدنيا بسبب فقدان بعض الكميات خلال التنقية . يمكـــن تقدير الفقد بإضافة وزن معلومة من المادة النقية للمستخلص الخام وتكرار التنقية وتقديـــر الكمـــية المسترجعية . إذا تم استخلاص النسيج الطازج تحتاج لعامل تصحيح أو تحويل (حيث أن معظم الأوراق النباتية تحتوى على ٩٠% ماء) للتعبير عن النسبة المئوية للـــوزن الجاف . القياسات الكمية يمكن أن تجرى على مادة نباتية جافة أو مسحوق لتقدير المحتوى الكلى من السكر والنتروجين والبروتين والفينول والثانين وهكذا . الطرق المتبعة لـــتقدير المكونـــات النباتية قابلة للأخطاء لأنها قد تتداخل مع مكونات أخرى موجودة . قد يصيب تقدير بعض المكونات ومن ثم قد تحتاج للعمل بأكثر من طريقة .

مـــن الناحية النموذجية فانه فى القياسات الكمية فان كميات المكونات الغروية داخل قســم خــاص يمكن تقديرها بواسطة طرق الكروماتوجرافى GLC أو HPLC . كميات الأحماض الدهنية المرتبطة فى الليبيدات النباتية الطبيعية كمثال تقدر بطريقة عقلانية قابلة للتكرارية بعد التصبن وتكوين استر الميثيل والتقدير الكمى لاسترات الميثيل بواسطة GLC علـــى نفـــس المـــنوال فان قياسات الـــ HPLC يمكن أن تستخدم لتقدير كميات صبغات الفلافونويـــدز فـــى الأصـــناف المخـــتلفة والطرز الوراثية لأزهار الحديقة . أهمية تكرار القياســـات للـــتأكد من معنوية وجودها إحصائيا مطلب جيد ولكنه أحيانا لا يعضد من قبل الباحثين . الاختلافات فى الكميات بسبب المعايير البيئية فى حاجة للتقليص والمنع ومن ثم

يجب أخذ العينات الممثلة بما يتناسب مع عمر النبات وانتشاره وتواجده . يجدر الرجوع الى Paech and Tracey (١٩٥٦ – ١٩٦٤) .

التطبيقات Applications

نظرة عامة

بالرغم من أن طرق الكشف عن الكيمياء النباتية أصبحت تلعب دورا هاما فى الوقت الراهن فى كل فروع المعرفة والعلوم النباتية إلا أن هذا الدور ليس موجوداً دائما . بالرغم من أن هذه الطرق ذات ضرورة واضحة فى كل الدراسات الكيميائية والبيوكيميائية فان تطبيقاتها فى اتجاه النواحى البيولوجية تعاظم خلال العقدين من الزمان فقط وأخيرا . حتى مع التحول من معامل الكيمياء ناحية العلوم الخاصة بالتقسيم والجغرافيا النباتية والايكولوجى وعلم النبات الاحاثى (الحفريات) فان الكيمياء النباتية والطرق المتبعة فيها أصبحت تمثل أهمية لحل بعض المشاكل وسوف تزداد أهميتها فى المستقبل . سوف لا يتسع المجال هنا كى نذكر ونتناول كل الاستخدامات العديدة للكيمياء النباتية ولكن نخص منها مع الكثير من الامتنان استخداماتها فى الزراعة والتغذية والصناعات الغذائية والبحوث الصيدلانية . سوف نتناول ببساطة بعض الاستخدامات لإلقاء الضوء عن أهميتها فى بعض الفروع الرئيسية فى علم النبات .

فسيولوجيا النبات

من الاسهامات الكبرى للدراسات الخاصة بالكيمياء النباتية فى مجال فسيولوجيا النبات ما يتمثل وبدون شك فى تقدير التراكيب الكيميائية وأصل التخليق الحيوى وكيفية إحداث الفعل للهورمونات النباتية الخاصة بالنمو الطبيعية . نتيجة لاستمرار التعاون على امتداد سنوات طويلة بين رجال الفسيولوجى والكيمياء النباتية أمكن معرفة وتمييز خمسة أقسام منظمات النمو فى الوقت الراهن وهى : الاكسينات ، السيتوكتينات ، الابسيسينات والجبريلينات والاثيلين . طرق الكشف تختلف من GLC وحتى TLC و PC من النواحى المثيرة للدهشة والاهتمام فى مجموعة هورمونات الجبريلينيات العدد الكبير من التراكيب المعروفة (ما يزيد عن ٦٠ تركيب) كلها ذات نشاط وتأثير على النمو . لقد أدت الحاجة لطرق دقيقة للكشف والتمييز بين الجبريلينات الى تطوير طريقة مشتركة تجمع بين MS , GC للتحليل (GC – MS) . لمزيد من التفاصيل يمكن الرجوع لكتاب Hellman (١٩٧٨) . متطلبات التحليل الدقيق للهورمونات النباتية ذكرت بواسطة Reeve and Crozier (١٩٨٠) . من أحد وأفضل الاصدارات الحديثة عن الطرق المتقدمة بما فيها

استخدام قياس المناعة مع التعليم بالإشعاع radio – immunoassay ما ذكره Horgan ، (١٩٨١) .

أمراض النبات

طـرق الكيمـياء النباتـية ذات أهمية أولية للعاملين فى أمراض النباتات بغرض التوصـيف الكيمـيائى للتوكسينات النباتية Phytotoxins (نواتج التخليق الميكروبى التى تنـتـج فـى النـباتـات الراقـيـة عـندما تـتعرض للغـزو بالبكتريا أو الفطريات) والفيتوالكسـينات (نواتـج تمثـيل النباتات الراقية التى تتكون من جراء الاستجابة لهجوم الميكروبات) . يوجد مدى من التراكيب الكيميائية المختلفة فى كل من هذه الحالات . من أكـثر التوكسينات النباتية المعروفة ليكومار اسمين ، حمض فيوزاريك ، مشتقات الأحماض الأمينـية والـتى تمثل مواد الابتلال فى الطماطم . من التوكسينات الأخرى التى تم عزلها الجليكوببتـيدات وكذلك النافثاكوينينات ولاسيكوتربينويدز (Durbin ، ١٩٨١) . بعض التوكسـينات النباتية قابلة للانهيار الكيميائى مما يستوجب اتخاذ الاحتياطات خلال الفصل والتعريف .

الفيتوالكسـينات ذات تراكيـب مخـتلفة تـبعا للمصـدر النباتى (Bailey and Mansfield ، ١٩٨٢) . قـد تكـون الفيتوالكسـينات سيسـكويتربينويدز (ريشـيتين Solanum tuberosum) ، أيـزوفلافونويدز (بيسـاتين فـى pisum sativum) ، أسـتيلينات (حمض وايبرون من Vicia faba) أو فينولات (أوركينول من Orchis militaris) . المواد التى تسبق العدوى (مكونات ثانوية تتكون طبيعيا) تعتبر من وجهة نظر بعض علماء أمراض النبات ذات أهمية فى إضفاء صفة مقاومة النباتات للأمراض . المركبات الفينولية مثل الفلوريدزين فى التفاح والثانينيات في التـوت الأرضى سوف تذكر كثيراً فى هذا الكتاب .

الايكولوجيا النباتية

هناك مجالان بحثيان تكون منهما المكونات النباتية الثانوية ذات أهمية وقيمة معنوية فى إيكولوجيا النبات وهما التداخلات التى توجد بين النبات / الحيوان ، النبات / النبات . المشـاكل المتعلقة بالتحليل فى هذين القسمين من الصعوبة بمكان بسبب المحدودية الشديدة لكمـيات المـادة الحـيوية التى تصل الى الكيميائى العامل فى الكيمياء النباتية . كمثال ما يحدث عند تتبع مصير المركبات الثانوية فى الحشرات التى تتغذى على النباتات مما يحتم وبالضـرورة تحلـيل أعضاء مختلفة من الحشرة لمعرفة مكان تخزين المركب . مثل هذه التحلـيلات معقـدة كثـيرا وتستغرق وقتا طويلا . من المركبات المعروف اشتراكها فى

التداخلات بين النبات والحيوان الالكالويدز والجليكوسيدات القلبية وجليكوسيدات زيت الخردل والسيانوجينات والاستريودز والتربينات المتطايرة . المركبات النباتية قد تعمل كجاذبات أو طاردات للتغذية وقد يكون لها تأثيرات هورمونية على الحشرات أو توفر للحشرة تقنية دفاعية مفيدة ضد الافتراس (Harborne ، ١٩٨٢) .

التداخلات بين النبات / النبات تتضمن المواد التى تسمى الليلوباثية allelopathic حيث يقوم أحد النباتات بإخراج مركب أو مركبات من جذوره أو أوراقه كى يمنع نمو الأنواع النباتية الأخرى فى منطقة الإخراج . المركبات قد تكون تربينات متطايرة (مثل cineale) أو أحماض فينولية بسيطة تبعا لمكان ومناخ نمو النبات فى مناطق شبه استوائية أو معتدلة . الدراسة الكيميائية النباتية على ظاهرة الالليلوباثية من الصعوبة بمكان لأنها تتطلب تقديرات على مستخلصات كل الورقة النباتية وإخراجات الورقة الطبيعية وكذلك عينات التربة . احتمالات تدوير أو تغيير المواد الفعالة فى التربة وبسرعة يمثل مخاطر فى التحليل إضافية عما هو موجود . النواحى التطبيقية للبحوث الخاصة بالتداخلات بين النبات / الحيوان شمل السيطرة على افتراس الحشرات على النباتات بواسطة المبيدات الطبيعية أو المخلقة وقد يكون تحليل الكيمياء النباتية مطلوبا لتتبع مصير هذه المبيدات فى البيئة . من الاصدارات الحديثة فى هذا المجال Hutson and Roberts ، (١٩٨٣) .

الحفريات النباتية Palaeobotany

لقد استخدمت الكيمياء النباتية حديثا لدراسة النباتات لحجرية وهناك شك قليل فى إمكانية أن تلعب دورا مؤثرا كما فى دراسة بعض الفرضيات المختلفة عن أصل ونشوء النباتات على الأرض . من الإنجازات الحالية التى تحققت من خلال طرق الكيمياء النباتية التعريف الجزئى لانهيار صبغات الكلوروفيلل بشكل جزئى فى رواسب اللجنيت منذ ٥٠ مليون سنة والكربوهيدرات فى النباتات الحجرية بعمر ٢٥٠ – ٤٠٠ مليون سنة (Chalone and Allen ،١٩٧٠) . مادة جدار حبوب اللقاح (بولينينات) من النباتات الحجرية تم تحليلها بنجاح (Shaw ، ١٩٧٠) لإنتاج أحماض دهنية متميزة وأحماض فينولية عند الانهيار . استخدامات الكيمياء النباتية فى دراسة الحفريات النباتية ذكر باستفاضة بواسطة Niklas ، (١٩٨٠) .

الوراثة النباتية

فى الماضى ساهمت الكيمياء النباتية فى وراثة النباتات الراقية عن طريق تقديم وسائل تعريف الأنثوسيانين ، الفلافون وصبغات الكاروتينويدز التى تحدث فى مختلف

ألــوان الطــرز الوراثـــية لنباتات الحديقة . أظهرت النتائج أن التأثيرات البيوكيميائية لهذه الجيــنات ذات أساس بسيط وأوضحت المسار المحتمل لتخليق الصبغة فى هذه الكائنات (Alston، ١٩٦٤) . الوراثة فى النباتات للكيميائيات الأخرى (مثل الالكالويدز والتربينات وغــيرها) تم تعريفها وتحديدها من خلال تحليلات الكيمياء النباتية . من احدث اسهامات الكيمياء النباتية فى الوراثة ما تمثل فى تعريف النباتات الهجين والتحديد من خلال الوسائل الكيميائـــية للأصـــول الأبوية للصفة الوراثية . الكيمياء النباتية أصبحت تمثل مكانة واتجاه متمـــيز مـــع علـــم الأنسجة Cytology فى تحليل الاختلافات الوراثية فى داخل المجموع النباتى (Harborne and Turner ، ١٩٨٤) .

التقسيم النباتى Plant systematics

مـــن المجالات التى تتقدم بسرعة فى الكيمياء النباتية فى الوقت الحالى التهجين أو العمـــل المشـــترك بيـــن فـــروع الكيمياء والتقسيم والذى يطلق عليه التقسيم البيوكيميائى biochemical systematics أو التقســيم الكيميائى chemotaxonomy . فى الأساس يبـــنى هذا الاقتراب على الحصر الكيميائى لمجاميع محدودة من النباتات أساسا للكشف عن المكونات الثانوية وكذلك الجزيئات الكبيرة والاستفادة من هذه البيانات فى تقسيم النباتات . ربمـــا يكون من أهم أقسام المركبات الأخرى أهمية الفلافونويدز بالإضافة الى الالكالويدز ، الأحمـــاض الأمينية غير البروتينية وكذلك التربينات ومركبات الكبريت . التحليل الكيميائى لتتابع الأحماض الأمينية فى البيروتينات النباتية تحل كثير من المشاكل المتعلقة بالتقسيم فى المســتويات العالية من التقسيم . من النتائج المبهرة علاقة التقسيم النباتى بالسيتوكروم C ، البلاستوسيانين ، الفيريدوكسين وتتابع الأحماض النووية (Jarsen and Fairbrothers ، ١٩٨٣) .

REFERENCES

Alston, R.E. (1964). in Biochemistry of Phenolic Compounds (ed. J.B. Harborne), Academic Press, London, pp. 171-204.

Bailey, J.A. and Mansfield, J.W. (eds) (1982). Phytoalexins, Blackie, Glascow.

Bobbitt, J.M. (1963). Thin Layer Chromatography, Reinhold Pub. Co., New York.

Brand, J.C.D. and Eglinton, G. (1965). Application of Spectroscopy, Oldbourne Press, London.

Burchfield, H.P. and Storrs, E.E. (1962). Biochemical Application of Ga, Chramatography, Academic Press, New York.

Cross, A.D. and Jones, R.A. (1969). An Introduction to Practical IR Spectroscopy, 3rd edn. Butterworths, London.

Culberson, C.F. (1969). chemical and Botanical Guide to Lichen Product, North Carolina Univ. Press, Chapel Hill, USA.

Durbin, R.D. (ed.) (1981) Toxins in Plant Disease, Academic Press, New York.

Gillam, A.E. and Stern, E.S. (1957). Electronic Absorption Spectroscopy, 2nd edn. Edward Arnold, London.

Glasby, J.S. (1982). Encyclopedia of the Terpenoids, John Wiley, Chichester.

Hamilton, R.J. and Sewell, P.A. (1982). Introduction to High Performance Liquid Chromatography, 2nd edn, Chapman and Hall, London.

Harborne, J.B. (1967). Comparative Biochemistry of the Flavonoids, Academic Press, London.

Harborne, J.B. (1982). Introduction to Ecological Biochemistry 2nd edn. Academic Press, London.

Harborne, J.B. and Turner, B.L. (1984). Plant Chemosystematics, Academic Press, London.

Hershenson, H.M. (1961). UV and Visible Absorption Spectra (Vol. II, 1955-9), Academic Press, New York.

Jackman, L.M. (1959). Applications of NMR Spectroscopy in Organic Chemistry, Pergman Press. Oxford.

James, T.L. (1975). NMR in Biochemistry Principles and Applications, Academic Press, New York.

Jones, R. (1980). in an Introduction to Spectroscopy for Biochemists (ed. S.B. Brown), Academic Press, London.

Kirchner, J.G. (1978). Thin Layer Chromatography, 2nd edn. John Wiles, New York.

Ledderer, E. and Lederer, M. (1957). Paper Chromatography, 2nd edn. Elsevier, Amsterdam.

Linskens, H.F. (1959). Papier Chromatographic in der Botanik, Springer Verlag Berlin.

Mabry, T.J. (1969). in Perspectives in Phytochemistry (eds. J.B. Harborne and T. Swain), Academic Press, London, pp. 1-46.

Shaw, G. (1970). in Phytochemical Phylogeny (ed. J.B. Harborne), Academic Press, London, pp. 31-58.

Van Sumere, C.f. (1969). Revue des Fermentations et des Industries Alimentaires (Brussels), 24, 91-139.

Waller, G.r. and Dermer, O.C. (1980). Biochemical Applications of Mass Spectrometry, First Supplement, John Wiley, Chichester.

Williams, D.H. and Fleming, I. (1966). Spectroscopic Methods in Oerganic Chemistry, McGraw-Hill, London.

الباب الثالث
متطلبات تسجيل المبيدات المخلقة والطبيعية النباتية والميكروبية

مقدمـــــــــة :

بعد أن استعرضت بعض الاقترابات المتبعة فى الكشف عن مبيدات كيميائية مقبولة بيئـيا من حيث الابتكار وتحقيق الحصول على ما يعرف بمبيدات الجيل الرابع من مصادر طبيعـية مع أمل الكشف عن الجيل الخامس بمركبات ذات أمان نسبى عالى على الإنسان والحـيوان والنـبات وكـل مكونات البيئة ودور الصناعة فى هذا المجال بعد أن تعاظمت مشـاكل مـا يعرف بدخول المركبات العامة للأسواق ضاربة بالتشريعات الدولية عرض الحائط بسبب تدنى أسعارها دون أية اعتبارات للنقاوة والأمان . لقد برز على السطح العديد مـن التسـاؤلات عن استعداد الصناعة للاستمرار فى هذه الصناعة والاستثمار المحفوف بعظـيم المخاطـر . الكل يتساءل حتى بين رجالات الصناعة أنفسهم لماذا نستمر دون أية ضمانات ؟ لماذا نتحمل تكاليف البحث والتطوير وتقويم المخاطر لأى مركب جديد فى ظل مسـيطر مـن اتجـاه التسجيل بالمثل للمواد الفعالة ؟ على الجانب الآخر تعاظمت الأسئلة المـثارة مـن قبل العامة أيضا ما دورنا وماذا سيعود علينا وما هو المطلوب منا ؟ يقول العامـة ألـم نعانى ومازلنا من المشاكل التى أحدثها التوسع فى استخدام المبيدات برغم ما يقـال عـن أننا السبب الرئيسى لهذه المشاكل من جراء التطبيق غير المناسب لهذه السموم توقيتا وكمية ناهيك عن عدم احترام التشريعات والقوانين المنظمة للتسجيل والتداول . بعد ذلك تناولت باختصار طرق الكشف عن المركبات ذات النشاط الحيوى من المصادر النباتية وتعـريفها. طـرق التحليل المتخصصة وحتى العامة مطلوبة وذات فوائد كثيرة فى تحديد الفعل البيولوجى والأضرار البيئية وكذلك المنافع .

موضوع تسجيل المبيدات بصرف النظر عن مصادرها طبيعية كانت أو مخلقة من الأمور التى تثير الاهتمام والشجون بسبب خطورتها وأهميتها فى تحديد الضرر والأمان . لقد أصبح ضروريا وحتميا على جميع الأطراف الالتزام بإجراء ومتابعة واحترام مخرجات برامج تقويم المخاطر وإدارة التعامل معها والتسجيل أحد جوانبه الخطيرة والمحددة . يدور فـى ذهـنى سابقا والآن ولاحقا عن تسجيل المبيدات من المصادر الطبيعية ... هل تحتاج نفـس المتطلـبات أو هـناك تخفيف فى بعض النواحى ؟ هل هناك بروتوكولات مكتوبة ومنشـورة موافـق علـيها أم مجرد كلام يردد ؟ سألت العون لكل من أتوسم فيه المعرفة والخدمة أن يمدنى بأية معلومات عن هذا الموضوع وأتعشم خيرا بإذن الله سبحانه وتعالي . بالـرغم من أن هذا الكتاب يتناول السموم الموجودة فى النباتات والمركبات ذات النشاط

الحـيوى ضـد الآفـات إلا أننى سوف أضع كل ما تصل إليه يدى عن تسجيل المركبات النباتية والميكروبية مع البداية بالمبيدات التقليدية . فى مصر ينادى الكثيرين باختصار مدة تسجيل المركبات الطبيعية لتصبح عاما واحدا بدلا من ثلاثة ويتمادى البعض بالمناداة بعدم ضـرورة أو جـدوى تعريض المبيد الطبيعى لأية اختبارات معملية كانت أو حقلية تحت مفهـوم الأمـان الذى يعتقدون بأنه مطلق وهذا غير صحيح . يقولون لماذا التجريب وقد وافقـتم علـى تسـجيل المركبات الجديدة القديمة وتحت مفهوم التسجيل بالمثل . بعد قرار تجريـب المبـيدات الميكروبـية لمدة عامان متتاليان ثارت الاقتراحات تطالب بالإلغاء أو الاكـتفاء بسـنة واحـدة . العامة والمتخصصون سواء بسواء لا يفهمون المقصود بتقويم المخاطر وضرورة التجريب والفحص والتدقيق .

يـا سادة هل توافقون على أن يتم التسجيل على المادة الفعالة فقط ؟ أم على المادة الفعالة ومستحضراتها المختلفة ؟ الكل يجمع على تسجيل الاثنين جنبا الى جنب دون تفرقة وقد سبق التنويه فى مواضع كثيرة الى أن تجهيز مستحضر المبيد لن يخفف من السمية أو الأضـرار البيئية لأن السمية تعتبر البصمة الرئيسية للمركب وليست البصمة الوحيدة كما يعـتقد البعض . هذا الاتفاق يعرى تماما اقتراب تسجيل المواد الفعالة تحت مفهوم المعاملة بالمثل . ألم يذكر فى كثير من أمهات الكتب والبحوث المنشورة أن طبيعة ونوع مستحضر المبـيد تلعب دورا هاما ومحدداً فى تحديد سلوك وأداء المادة الفعالة فى المكونات البيئية . أليس المستحضر هو فن صناعة المبيدات ؟ أليست المواد الإضافية هى سر صناعة المبيد بدرجـة تفـوق الحصـول على المادة الفعالة ؟ لذلك سوف أتناول فى هذا الباب موضوع وأهمية المستحضرات فى الدول المتقدمة والنامية خاصة المواد الفعالة حيويا وكذلك إنتاجية المبـيدات فـى هذه الدول بما فيها المنتجات الطبيعية . فى هذا المقام لابد من الإشارة الى المشاكل الخاصة بالتكلفة والفائدة لهذه المبيدات وحماية المنتجات لصالح الصناعة وإن كنت أعتقد أن المستفيد الرئيسى من الحماية هو المستهلك .

لقد أصبح من الشائع أن تسمع فى كل لقاء عن إدارة المكافحة المتكاملة للآفات من يـتكلمون عـن البدائل للمبيدات التقليدية وسرعان ما تقترح المركبات الطبيعية خاصة من النـباتات أو الكائنات الدقيقة . يعتقدون بإمكانية الاستغناء تماما عن المبيدات التقليدية وهذا وهـم كبـير لأنهـم يتناسون أن كل هذه الاقترابات الحديثة فى المكافحة لا تعمل بالشكل المطلـوب إلا فـى ظـل تعداد منخفض من الآفات . الأدهى والأمر أنهم يقنعون أنفسهم بالأمـان المطلـق لهذه المركبات الجديدة وكأنها بدون أخطار أو أخطاء . هذا بالرغم من الثابـت والمؤكد عدم الأمان وعدم اليقين الذى يوجد فى هذه المركبات بل الكثير منها أكثر سـمية من المبيدات التقليدية . أليست المبيدات النباتية البيرثرينات والروتينيات طبيعية كما

هـو الحـال مـع نيكوتين دخان الطباق هَم العصر وكل العصور ... لذلك كان لابد من التسجيل ومتطلباته ...

فـي صبيحة أعز يوم وأفضل ذكرى يوم الثانى عشر من شهر ربيع الأول عام (٢٠٠١) وهـو يـوم مولـد وأفضل خلق الله سيدنا ومعلمنا ورسولنا ونبينا الكريم الرسول الكـريم الخـاتم محمد عليه أفضل الصلاة وأذكى السلام جال فى خاطرى موضوع الطب النـبوى والـتداوى بالأعشـاب أسـوة بما كان يفعله الصادق الأمين صلى الله عليه وسلم وأتساءل ألا نحتاج الوصفات العشبية مهما كانت سلامة وأمان تداولها الى اختبارات وتقويم للمخاطر للتأكد من فوائدها على المدى القصير والبعيد سواء بسواء . مازلت أذكر طوابير المرضى الغلابة مقهورى مرض التهاب الكبد الوبائى وهو فيروس لا علاج شافى له حتى الآن أمام المركز القومى للبحوث راجين الحصول على الوصفة السحرية التى أعلنوا عنها وحذرنـاهم ولـم يستجيبوا ثم اتضح بعد معاناة عدم جدواها فى العلاج بالرغم من إمكانية تحقـيق نتائج مباشرة فى المراحل الأولى . نفس الشيء يقال فى مجال مكافحة الآفات من كـثرة مـا قيل وأشيع عن مستخلصات النيم الدواء البتار لآفات حشرات حرشفية الأجنحة ولاتعليق فالواقع يجيب عن نفسه .

فـي كـتاب الكاتـب الكبـير الأستاذ صلاح منتصر " رسالة الى أى مدخن " من إصـدارات الهيئة المصرية العامة للكتاب – مكتبة الأسرة ما كتبه تحت عنوان الخيار لك فى صفحة ١٢٨ حيث أشار الى خطورة التدخين على المدخن وغير المدخن بسبب ارتفاع ضـغط الدم ونسبة السكر بالدم والبدانة والتوتر . أضاف أن المدخن لأربعين سيجارة فى اليوم عرضة للإصابة بالذبحة الصدرية وجلطة القلب والموت المفاجيء . لا يجدى العلاج بالأدويـة الطبية لهؤلاء المرضى طالما استمروا فى التدخين . يتأثر الجنين بمادة النيكوتين فـي رحـم الأم المدخنة الحامل . من آثار التدخين التهاب اللثة وجفاف الفم وسرطان الفم والحـنجرة والمـرىء والكبد والمثانة والبنكرياس . يقلل النيكوتين النشاط الجنسى للرجل والمـرأة كما يؤثر على الجهاز العصبى والارادى . يغطى الدخان الأسنان بطبقة صفراء تـؤدى الى تسوس الأسنان بالإضافة الى الرائحة الكريهة . هذا مثال من كثير من الأمثلة والمأسى من جراء استخدام المركبات الطبيعية . يا سادة مشاكل وأخطار وأضرار ومآسى الكيميائـيات المخلقـة معـروفة ومدروسة ومقننة بما فيها من إيجابيات وسلبيات ويسمح باسـتخدامها تحـت فلسـفة ومفهوم الفائدة فى مقابل الضرر . فى المقابل فان المركبات والمنـتجات الطبيعـية وبسبب أنها من مصادر طبيعية لا تخضع لبروتوكولات التجريب الخاصة بالأمان ومن ثم لا نستبعد حدوث مشاكل وكوارث فى بعض الحالات .

الفصل الأول

متطلبات تسجيل المبيدات

من المناسب الأخذ فى الاعتبار والاهتمام النواحى التشريعية لتطوير مبيد جديد فى أى بروتوكول يتضمن التحرك فى اتجاه الكشف عن وسيلة جديدة لمكافحة الآفات بداية من مـرحلة أو مـراحل البحث المتواصل والتطوير حتى المستوى التجارى . طالما أن جميع الـدول الناميـة ومن بينها مصر تتبع القواعد والقوانين التشريعية الأمريكية الصادرة من وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA لذلك لا أجد غضاضة فى الاسترشاد بما هو معمول به فى هذه الدولة الرائدة رغم إحساسى بالمرارة تجاه مواقفها المشينة مع قضايا الدول العربية والإسـلامية . هـذه التشريعات تعنى اهتمام كل دول العالم ومعرفتهم لما تحدثه المبيدات والكيميائـيات الأخـرى من أضرار ومنافع ومن ثم يأخذون بجدية تأثيراتها على الكائنات والأحـياء غـير المسـتهدفة وقبل السماح بتسجيلها والتوسع فى استخداماتها على النطاق التجارى . لن أخوض فى تفصيلات متطلبات التسجيل فقد أشرت إليها فى الباب الأول وتم التركـيز علـى القرار الوزارى ٦٣٣ / ١٩٩٨ فى مصر بشأن تسجيل وتداول المبيدات والآمـال الـتى علقت عليه ثم إعدامه عندما سمح بإدخال وتسجيل المركبات العامة تحت مفهوم " وأنا كذلك وأيضا " دون تجريب أو توثيق ... يا للأسف ...

التشريعات الخاصة بالمبيدات Regulations on pesticides

يوجـد اتجاهـان مـن الأنشطة التشريعية ذات أهمية أولية فى تطوير وتقديم مبيد كيميائى جديد .

التسجيل Registration

تسـجيل المبيد يعنى الخطوات التى تجرى للحصول على الموافقة بتسويق المركب الـذى يحـتوى علـى واحد أو أكثر من المواد الفعالة فى المستحضر الخاص . فى معظم الـدول يكون من غير القانونى أو الشرعى بيع مركب بدون الحصول على موافقة الجهات الحكومـية . فـى أمـريكا مطلوب من وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) مراجعة كل البـيانات عن أمان المركب وكذلك فاعلية قبل التسجيل . هذا ما يجرى فى مصر والبلدان الأخـرى ولكن شتان بين مراجعتنا ومراجعتهم جديتهم وجديتنا رغم تماثل الأهداف . فى الوقـت الراهـن ومع تصاعد حدة الأزمة الاقتصادية والركود على مستوى العالم بما فيها أمريكا أصبحت أشك فى دقة مراجعة الوكالة .

الحد المسموح به من مخلفات المبيد Tolerance

يمـــثل أقصى مستوى من مخلفات المبيد الكيميائى الذى يسمح بوجوده فى أو على السـلع الزراعـية الخام أو الغذاء المجهز . إذا زادت المخلفات عن المستوى المسموح به لايسمح باستهلاك المحصول آدميا أو بواسطة الحيوانات التى تربى بغرض إنتاج اللحوم . فى هذا المقام سوف تبنى المناقشة على فرضية أننا نواجه متطلبات تشريعية لمركب جديد يســتخدم فى التطبيق فى الأغراض الغذائية وغير الغذائية . قد يستخدم المركب كمثال فى مكافحة حشرة ناقلة لمسبب مرض ما أو لحماية واحد أو أكثر من المحاصيل الغذائية . إذا كــان المركــب سيســتخدم على محاصيل غذائية يجب مراعاة العمل فى اتجاهى التسجيل ووضع الحدود المسموح بها .

فــى أمريكا تجرى مهمتى تسجيل المبيد ووضع الحدود المسموح بها من المخلفات فــى الأغذية فى جهتان منفصلتان من حيث الخطوات والإدارة . كلا الجهتان يستعرضان البــيانات الخاصــة بالأمان ولكل منهما معايير وأهداف تختلف فى الأساسيات . إن تقنية ضــمان التسجيل تشمل مراجعة تفصيلية للبطاقة المقترحة عن المركب وتحديد ما إذا كان الاســتخدام المقترح لا يحمل فى طياته مخاطر غير معقولة لمستخدم المبيد أو للبيئة . إن هــدف ووظــيفة الحد المسموح به من مخلفات المبيد تتمثل فى حماية صحة الإنسان . لقد افترض أن تعرض العامة لمخلفات المبيد فى الغذاء يمثل تعرض غير إجبارى للأشخاص غير المشاركين بشكل مباشر فى قرار استخدام المبيد فى المقام الأول . تقنية وضع الأمان تشمل اعتبارات السمية المزمنة (لمحاكاة التعرض طويل المدى لمخلفات المبيد فى الغذاء) وكذلــك التقنيات الخاصة بالتحديد الكمي والتعريف للمخلفات التى تتبقى فى أو على السلع الغذائــية . بعد أخذ هذه البيانات فى الاعتبار يتم تحديد مستوى تعرض مقبول عام وعمل طريقة تحليل مناسبة لأغراض تعضيد التشريعات فى هذا الشأن .

مــا يجــرى عندنا وفى الدول النامية الأخرى قيام لجنة أو هيئة واحدة فى وزارة الزراعة بمراجعة ملفات تسجيل المبيد وفحص مكوناتها وتكوين رأى بالقبول أو الرفض أو طلــب اســتكمال بيانات إضافية وهذا كله بغرض التسجيل . لا تقوم اللجان بوضع الحدود المســموح بها من المخلفات فى السلع الغذائية وغيرها ولكننا نأخذ القيم التى وضعت فى أمــريكا كدلائل . لقد سبق لى مرات عديدة القول بأننا فى حاجة لعلماء قادرين على قراءة ومــراجعة البــيانات التى تقدمها الجهات طالبة التسجيل يتأتى دون عجلة وبأمانة وشرف ولاعيــب فــى أن يعتذر كل من لا يستطيع القيام بهذه المهمة الخطيرة . لسنا جميعا نملك المعــرفة أو المقــدرة على استقراء وتحديد مدلولات نتائج الدراسات التوكسيكولوجية على المدى الطويل (التأثيرات السرطانية – الطفرية – التناسل ...) .

البيانات المطلوبة للتسجيل Data requirements for registration

إن تقييم طلب تسجيل مبيد جديد سواء كان للاستخدام الغذائى أو غير الغذائى يتضمن أخذ العديد من الاعتبارات والمعايير وثقل ومصداقية البيانات فى النواحى التالية : كيمياء المركب ، الكيمياء البيئية ، التمثيل ، السمية على الثدييات ، السمية على الأسماك والأحياء البرية وكذلك الفاعلية . كل هذه البيانات تؤخذ فى الاعتبار فى مضمون البطاقة المقترحة . يجب أن تكتب البطاقة الإرشادية أو الاستدلالية كى لا تعطى تعليمات واضحة فقط عن الاستخدام ولكن لتوضيح احتمالات وشدة أية أضرار على الكائنات غير المستهدفة بما فيها مستخدم المبيد . سوف نتناول كل من هذه المتطلبات بشيء من التفصيل والإيضاح البسيط فيما يلى :

كيمياء المركب product chemistry

الغرض الأساسى من تقديم البيانات الخاصة بكيمياء المركب هو التوصيف الكامل للمادة الفعالة والمكونات الأخرى الموجودة فى المستحضر . من النقاط ذات الأهمية الخاصة لدى الوكالات التشريعية ما يؤكد أن المركب قد يحتوى على شوائب ذات أهمية توكسيكولوجية . البيانات العامة عن كيمياء المركب موضحة فى الجدول (٣-١) .

جدول (٣-١) : البيانات المطلوبة عن كيمياء المركب

المادة الفعالة	المستحضر
• التعريف	• التركيب والمكونات
• كيفية تحديد الشوائب	• نقاوة المواد الخام
• كيف يتم التصنيع	• كيف يتم تصنيع المستحضر
• ما هى الشوائب الممكنة نظريا ؟	• الثبات فى التخزين
• حدود الكشف عن الشوائب .	• الصفات الطبيعية والكيميائية
• الصفات الكيميائية	• كيفية تحديد محتوى المادة الفعالة ؟
• الصفات الطبيعية	
• الثبات عند التخزين	

الكيمياء البيئية Environmental chemistry

مصير المبيد فى البيئة من الأمور الهامة جدا . الاختبارات المطلوبة لتسجيل أى مبيد زراعى موضحة فى الجدول (٣-٢) . الهدف الرئيسى لهذه التجارب يتمثل فى تحديد ما إذا كان المبيد أو أيا من نواتج تكسيره قد تتراكم فى السلسلة الغذائية من خلال تقنيات

أخرى بخلاف التلوث المباشر للمحصول المعامل . مثال ذلك المبيد القابل للذوبان فى الماء قد يميل للتسرب خلال التربة الى الماء الأرضى . فى المقابل فان مخلفات المبيد فى التربة قـد تمتص بواسطة المحاصيل الأخرى فى المواسم اللاحقة وتخلق مشاكل غير متوقعة من مخلفات المبيد .

جدول (٣-٢) : البيانات الخاصة بالكيمياء البيئية

التحلل المائى – الانهيار الضوئى – التطاير – الحركة فى التربة – التسرب – الادمصاص على التربة – الامتصاص بواسطة النباتات – (المخلفات فى التربة – المخلفات فى الماء) – التأثـير علـى الكائنات الدقيقة فى التربة – التأثير على الحمأة (الميكروبات الهاضمة للمخلفات) – الاختفاء (دراسات الثبات فى الحقل فى : الماء – التربة – النظام البيئى).

الاختبارات المطلوبـة الموضحة فى الجدول (٣-٢) توضح مدى نوعية وأهمية الكيميـاء البيئـية المطلوبـة . يجـب دراسـة وتحديد الانهيار عن طريق التحلل المائى والضـوءكيميائى وفى حالة ثبوت تأثيرات توكسيكولوجية مؤثرة لنواتج الانهيار يجب أن يـأخذ برنامج الاختبارات هذا الوضع فى الاعتبار . من الشائع كذلك إجراء اختبارات عن التأثـيرات المعاكسـة على بعض الكائنات الدقيقة الحيوية الهامة فى التربة وكذلك بعض المـيكروبات الهامة التى تستخدم فى معالجة المخلفات . معظم التجارب الخاصة بالسلوك البيـئى لمخلفـات المبـيدات تجرى عادة على المادة المعلمة إشعاعيا . من خلال الطرق القياسـية يستطيع الباحث استكشاف معدل اختفاء المركب الأصلى وارتباط المخلفات على سـطح الـتربة وميل المركب أو نواتج تمثيله للتسرب من التربة . باستخدام نموذج النظام البيـئى فان قابلية المادة للتراكم فى الغذاء والسلسلة الغذائية يمكن تقديرها . الهدف الشامل مـن اختـبارات الكيمياء البيئية يتمثل فى توصيف الثبات والحركة للمبيد ونواتج تحطمه . هـذه الصـفات تؤخـذ فى الاعتبار عند تقويم الأخطار البيئية التى قد تنتج عند استعمال المركب .

تقييم الضرر على الأحياء البرية والكائنات المائية

من النواحى القريبة الارتباط من تقويم المخاطر المرتبطة باستخدام المبيد اعتبارات المخاطر على الأسماك والأحياء البرية . متطلبات الاختبارات المطلوبة للمبيدات الزراعية موضحة فى الجدول (٣-٣) . الاختبارات على الطيور تتضمن فى العادة دراسات التغذية الحـادة وتحت الحادة ودراسات التناسل على نوعين من الأحياء الممثلة أحدهما كائن مائى والآخـر نوع أرضى (عادة البط والعصافير) . إذا أوضحت هذه الاختبارات ميل المادة فـى إحـداث السمية أو التأثير على التناسل يكون مطلوبا إجراء اختبار ميدانى للمحاكاة .

الضـــرر علـــى الأحـــياء المائية يحدد من جراء الاختبارات على أسماك المياه العذبة ولا فقاريات الماء العذب (غالبا الدافنيا ماجنا) ونوعية من الأسماك أحدهما يمثل أسماك البيئة الباردة والآخر المياه الدافئة (فى العادة السلمون قوس قزح وسمك الشمس ذو الزعانف) . إذا كـــان المركـــب مســـتهدف للاستخدام فى الماء أو إذا كان متوقع حدوث تلوث طويل المـــدى فى المياه التى بها الأسماك بسبب الانجراف يكون من الضرورى إجراء اختبارات الســـمية المزمنة على الأسماك . اى تلوث مباشر أو غير مباشر للماء المالح قد تؤدى الى ضرورى إجراء اختبارات إضافية على الأحياء البحرية .

جدول (٣-٣) : تقييم الأضرار على الأحياء البرية والكائنات المائية

* الاختبارات على الطيور	* الاختبارات على الأحياء المائية
١- التسمم الحاد على نوع واحد	١- التركيز النصفى القاتل على اللافقاريات LC_{50}
٢- التسمم تحت الحاد على نوعان	٢- التركـــيز النصفى القاتل LC_{50} على الأسماك : نوعان
٣- التناسل على نوعان	٣- اختبارات أخرى إذا كان التعرض محتملا
٤- اختبارات ميدانية	

التمثيل Metabolism

السلاسل المطلوبة فى اختبارات موضحة فى الجدول (٣-٤) هى ذات أهمية كبيرة فى إثارة العديد من التساؤلات :

أ - كيف تمثل المادة بواسطة الكائنات الدقيقة فى التربة ؟ ما هو التركيب الكيميائى لنوع التمثيل ؟

ب- هـــل المـــادة تميل للتراكم فى الأسماك ؟ هل تتراكم كمركب أصلى أو كناتج تمثيل؟

ج- كـــيف تمـــثل المـــادة بواســـطة الثدييات ؟ هذا السؤال محدد فى تمثيل نتائج التوكســـيكولوجى . كذلك نتساءل هل يوجد تنوع داخل النوع فى التمثيل ؟ إذا كـــان ذلك موجودا يبرز سؤال آخر يتمثل فى أى حيوانات التجارب المعملية تمثل النموذج الأفضل لمحاكاة ما يحدث فى التوكسيكولوجيا الآدمية والتمثيل . دراســـات التمثـــيل فى الأبقار مطلوبة فى حالة ما إذا كان المحصول أو أى عملـــية لإنتاج منتجات تستخدم كأعلاف فى الحيوانات . من الأمثلة على ذلك الـــتغذية على لب الموالح أو وجبات بذور القطن . من الممكن أنه فى حالة ما إذا كان العلف يحتوى على مخلفات من المبيد فان المخلفات قد توجد فى لحوم

وألبان الأبقار . إن المعرفة عن تركيب وطبيعة المركب وتركيز المخلفات عن المركب الأصلى أو نواتج تمثيله تعتبر مطلب سابق فى دراسات المخلفات .

د – كـيف تمـثل النباتات المستهدفة المبيد ؟ يعتبر هذا المطلب من الأهمية عندما تؤخـذ دراسات التوكسيكولوجى بحيث تمثل تعرض الإنسان لمخلفات المبيد فى الغذاء . الوسائل التقليدية لإجراء هذه الدراسات تتمثل فى إضافة المبيد مباشرة لغـذاء حـيوانات المعامل . هذا الاقتراب التجريبى يعمل فقط فى الحالات التى يكـون فيها نواتج التمثيل النباتية تماثل تماما منتجات التمثيل فى الثدييات . إذا كانـت النـباتات تنـتج نواتـج تكسير متميزة لا تتكون فى الثدييات يكون من الضرورى إجراء دراسات تغذية خاصة على نواتج التمثيل النباتية هذه .

جدول (٣-٤) : دراسات التمثيل

- الميكروبات : الهوائية : تحديد أهم التراكيب الهامة .
- اللاهوائية : تحديد نواتج التمثيل فى التربة / الماء .
- الأسماك
  - الثابتة : الميل للتراكم الحيوى ؟
  - الحركية : تعريف التركيب والمواصفات .
- الجرذان
- الفئران
- الكلاب
- الأبقار : مطلوبة إذا كان المركب أو نواتجه تستخدم فى أعلاف الحيوانات
- النباتات : مقارنة مع التمثيل فى الثدييات
- الغرض : الربط مع دراسات التوكسيكولوجي
- – دليل فى دراسات كيمياء المخلفات

تقييم الضرر على الإنسان والحيوانات الأليفة

الـبطارية القياسـية لدراسات التوكسيكولوجى تجرى عادة على المبيد الجديد وهى موضـحة فـى جدول (٣-٥) . من المفيد فى تصميم برنامج التوكسيكولوجى ذات المعنى الأخـذ فـى الاعتـبار الأسباب وراء كل طلب من متطلبات التوكسيكولوجى . يلاحظ من فحـص الـبطارية الموجـودة فـى الجدول ان الاختبارات مطلوبة على كلا المادة الفعالة والمستحضـر النهائى . الاختبارات المطلوبة على المستحضر فى البداية ذات طبيعة حادة (تعرض واحد لمادة الاختبار) . الهدف يتمثل فى تحديد ما إذا كانت الأشخاص المشتركين

فـــى الصناعة والنقل والتطبيق للمبيد المجهز سوف يتعرضون لأضرار حادة . على نفس المـــنوال تـــتعرض المـــادة الفعالة نفسها لاختبارات السمية الحادة بداية لتقييم درجة وشدة الضـــرر علـــى العمـــال المشاركين فى تصنيع المادة الفعالة أو مستحضراتها . دراسات التوكســـيكولوجى تحت الحادة التى فيها يتم تعريض حيوانات الاختبار بشكل مستمر لمادة الاختـــبار لمـــدة تقل كثيرا عن فترة الحياة وهذه ذات أهمية كبيرة فى تقدير الضرر على الأفـــراد المعرضـــون للمبـــيد من خلال الأنشطة المعتدلة على المدى الطويل مثل هؤلاء القـــائمون بالتطبـــيق أو التصـــنيع . إختيار طريق التعريض (أو طرق التعريض) مثل الـــتعرض عـــن طـــريق التـــناول الفمى والجلد أو الاستنشاق تجرى على أساس التعرض الواقعى للإنسان خلال واحد أو أكثر من هذه الطرق .

جدول (٣-٥) : تقييم الضرر على الإنسان والحيوانات الأليفة (توكسيكولوجى الثدييات)

المادة الفعالة	المستحضر النهائى
السمية الحادة عن طريق الفم	السمية الحادة عن طريق الفم
السمية الحادة عن طريق الجلد	السمية الحادة عن طريق الجلد
السمية الحادة عن طريق الاستنشاق	السمية الحادة عن طريق الاستنشاق
السمية الحادة المتأخرة العصبية	الالتهابات فى الأعين
السمية تحت المزمنة عن طريق الفم	الحساسية على الجلد
السمية تحت المزمنة عن طريق الجلد	
السمية تحت المزمنة عن طريق الاستنشاق	
السمية المزمنة عن طريق التغذية -نوعان	
القدرة على إحداث الأورام – نوعان	
إحداث التشوهات الخلقية – نوعان	
التأثير على التناسل	
إحداث الطفرات	
السمية العصبية تحت المزمنة	

الدراســـات طويلـــة المدى المطلوبة تتمثل فى التغذية المزمنة فى القوارض وغير القوارض ودراسات الأورام وهى عادة تشمل طوال فترة الحياة فى نوعين من القوارض. الدراســـات الخاصة بالتشوهات الخلقية تجرى فى العادة على القوارض وغير القوارض . هذا الاختبار يعنى بمعاملة مادة الاختبار فى الإناث الحوامل خلال العمل لتقييم المقدرة على إحـــداث قصور فى الولادة . من الاختبارات على المدى الطويل المرتبطة ما يجرى على

الجرذان وتقييم التأثيرات العامة على التناسل . فى هذه التجربة تعامل المادة تحت الاختبار مع غذاء الآباء قبل التزاوج ومع الإناث خلال الحمل والرعاية . بعد الفطام يستقبل الرضع نفس الغذاء المعامل حتى تمام النضج والبلوغ . هذه الذرية من الجيل الأول تتزاوج وتكرر دورة الحياة مع استمرار التعرض خلال اثنين أو ثلاثة أجيال .

لقــد بدأت الاختبارات الخاصة بتقييم التأثيرات الطفرية فى التعاظم وتزداد أهميتها يومــا بعــد يــوم فى برامج تقويم المخاطر للمبيدات Risk assessment . لقد تم تطوير العديــد مــن الاختبارات قصيرة المدى فى النظم الميكروبية وخلايا الثدييات لتوضيح مدى التداخل المباشر مع أو التأثيرات الأخرى على المادة الوراثية . ليست هذه الاختبارات فقط هــى القادرة على الكشف عن المواد التى تحدث طفرات خطيرة فى النظام الجينى الآدمى وهى ذات قيمة هامة كذلك فى التنبؤ بإحداث الأخطار من الأورام . هذه الاختبارات تعطى دلائل ومؤشرات أولية نسبية عن التأثيرات السرطانية للمادة تحت الاختبار فى أقل فترة من الاختبارات وبأقل التكاليف . سوف نعود مرة أخرى الى تناول السمية المزمنة عند تناولنا للحدود المسموح بتواجدها من مخلفات المبيدات فى الغذاء .

الاختبارات الخاصة بالفاعلية Efficacy testing

تطلب وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA بشكل تقليدى أو روتينى إجراء اختبارات مكثفة وإرشادية لإثبات والتأكد من أن المركب الجديد يحقق الفاعلية المكتوبة على البطاقة الاســتدلالية . حديــثا جدا اتخذ قرار أنه مع بعض أنواع المركبات يمكن مراجعة البيانات المــتوفرة عــن الفاعلية مما يعطى فسحة من الوقت وجهد أكبر لدراسة وتقريز ومراجعة البــيانات والمصادر الخاصة بتقييم الضرر . بالرغم من هذا التغير فى روح التشريع فان المطلب الخاص بإجراء تجارب عن الفاعلية تظل وتستمر إحدى النواحى الحرجة والمحددة فى تطوير المركب . الأهداف الرئيسية فى اختبارات الفاعلية موضحة فى الجدول (٣-٦).

جدول (٣-٦) : اختبارات الفاعلية

- تعــريف مجــالات الاستخدام : معدل الاستخدام – مرات وتوقيت الاستخدام – طريقة الاســتخدام – أهمــية الصنف وحالة النضج والعمليات الزراعية – المحددات المناخية والجغرافية .
- نواحى الفاعلية : الآفة (الآفات) المستهدفة – المحصول العائل .
- التأثيرات السامة على النباتات : المركب بمفرده أو مخلوط مع غير من المواد .

عمل وتطور البطاقة الاسترشادية Label development

كما سبق القول فان كل البيانات المرتبطة بتسجيل المبيد توصل فى النهاية الى عمل ووضـــع الـــبطاقة الاسترشـــادية لهذا المركب والموضح محتوياتها فى الجدول (٣-٧) . البيانات الخاصة بتعريف ومكونات المركب فى البطاقة تكون واضحة ومباشرة وتؤخذ دون أيـــة تعديلات من البيانات الخاصة بكميات المركب الموثقة والموجودة فى بيانات التسجيل فـــى الملـــف الرسمى . عبارات التحذير لابد أن تكون فى صورة بسيطة " مثل تحذير – يحفظ المركب بعيدا عن متناول الأطفال " للمادة ذات الأخطار الحادة القليلة . على الناحية الأخرى مع مركب ذات السمية الحادة العالية جدا يتطلب وضع التحذير " خطر – سام " مع رســـم للجمجمـــة والعظمتيـــن . تقييم الكيمياء البيئية والسمية على السمك والأحياء البرية توضح درجة الضرر البيئى وهى تتطلب عبارات تحذيرية عن الضرر . من المتوقع كمثال أن المركـــب ذات السمية العالية على الكائنات المائية لابد وأن توضع على بطاقته عبارات تحذير قوية وشديدة لتفادى وصوله الى المصادر المائية التى فيها الأسماك أو فى مواقع قد تـــنجرف فيها الى المصادر المائية . يجب أن تشمل أية قيود مثل تحديد الأصناف النباتية والنباتات التى قد تضار من المركب ومن ثم لا يجب استخدامه عليها .

جدول (٢-٧) : بيانات البطاقة الاسترشادية

تعريف المركب – تركيب ومكونات المركب – عبارات التحذير
عبارات مضادات التسمم – تعليمات التخلص من الرواكد ومخلفات المركب
تعليمات تفصيلية عن استخدامات المركب .

الحدود المسموح بتواجدها من مخلفات المبيد على المواد الغذائية Tolerances

عـــندما يكـــون المبيد بغرض الاستخدام علي المحاصيل الغذائية تضاف متطلبات أخرى لبنود التسجيل خاصة ما يتعلق بالحدود المسموح بها من المبيد على السلعة الغذائية محـــل الاعتـــبار . من المفترض أن السلعة الغذائية سوف تحتوى على مخلفات المبيد أو نواتـــج تكســـيره . لهذا السبب لا يسمح بدخول المحاصيل المعاملة الى القنوات المعروفة للتجارة إلا بعد وضع وتحديد الحدود المسموح بها من مخلفات المبيد على هذه السلعة . كما لوحـــظ ســـابقا فان وضع حدود السماح يعتبر فى أمريكا كبند منفصل تقوم به جهة مستقلة بخـــلاف الوكالة المسئولة عن التشريع . عناصر وثيقة حد السماح بمخلفات المبيد كما هو مدونة فى الجدول (٣-٨) تضطلع بدراسات التغذية المزمنة على حيوانات التجارب وكذلك الـــتقدير الكمـــى للمخلفات أو نواتج التمثيل المؤثرة فى المحصول المعامل أو فى أى سعلة

مجهزة من هذا المحصول . إذا كانت السلعة الزراعية أو المنتج المجهز أو المنتج الثانوى تقـــدم كعلائق فى غذاء الحيوانات مثل الأبقار يكون من الضرورى تقدير المخلفات ووضع الحدود المسموح بها فى اللحوم والألبان .

جدول (٣-٨) : الحدود المسموح بها من مخلفات المبيدات : المعلومات الأساسية المطلوبة

المعلومات المطلوبة	المصدر
• تعريف المخلفات	• تجـــارب تمثـــيل المركب الكيميائى المعلم إشعاعيا والانهيار
• التقدير الكمى للمخلفات	• التحلـــيل الكيمـــيائى للســـلع الزراعية المعاملة فى الحقول
• الدراسات التوكسيكولوجية	• أ- تجارب تغذية حيوانات المعامل
	• ب-تقديـــر الضرر على الإنسان باستخدام : عوامل الأمان ، تحليل الغذاء

تحليل مخلفات المبيد فى الغذاء مع اعتبار إسهام كل مادة غذائية فى المتوسط الذى يصـــل للفرد بما يسمح بحساب أقصى مخلفات نظرية فى غذاء الإنسان . عندئذ تقارن هذه الكمـــية بمستويات التغذية فى دراسات تغذية حيوانات المعامل والتى لا تسبب أية تأثيرات ملحوظـــة . هذه المستويات المفترض أمانها من الدراسات على الحيوانات تضبط بواسطة عامل الأمان والتناول اليومى المقبول acceptable daily intake ويختصر الى (ADI) وتقدر للفرد العادى . القرار التشريعى الخاص بالسماح بوجود حد مقبول مبنى على أساس المقارنـــة بيـــن حـــد التـــناول اليومى المقبول المشتق من دراسات تغذية الحيوانات والحد الأقصـــى الـــنظرى للمخلفـــات وإسهامها فى غذاء الإنسان كما يتضح من تحليل مخلفات المبيدات .

هناك اعتبارات لا تنعكس مباشرة فى وضع الحدود المسموح بها فقط ولكنها ترتبط بمخلفات المبيد مثل تأثير مخلفات المبيد على جودة وقبول المنتج . من المطلوب على سبيل المـــثال التوضـــيح مـــن أن المبيد لا يحدث تأثيرات معاكسة على الطعم وعمليات التجهيز وغـــيرها مـــن عناصر جودة المنتج من الأمثلة الواقعية بذور القطن التى تحمل فى طياتها مخلفـــات المبيد . بذور القطن تجهز وتصنع لإنتاج الزيت وهو غذاء للإنسان . لذلك يجب التأكـــيد علـــى أن الزيت خالى أو به حدود مقبولة من المخلفات ولا يعانى من نكهة غير مقـــبولة . دقيق بذرة القطن وهو ناتج ثانوى فى عملية استخراج الزيت يعتبر غذاء يضاف

للأعلاف بسبب غناه بالبروتين للأبقار والدواجن . لا يقدر فقط مستوى المخلفات فى الدقيق ولكــن استســاغة اللحوم للابقار والدواجن يجب أن تؤخذ فى الاعتبار . من الضرووري كذلك قياس المخلفات (واقتراح الحدود المسموح بها) للمبيد فى اللحوم والألبان والبيض . بالإضــــافة الى ذلك فان منتجى البيض يصرون على معرفة ما إذا كانت هذه الحلقات ذات تأثيرات معاكسة على الطعم أو مظهر منتجاتها وسمك القشور وهكذا .

تفاصـــيل اختبارات قبول المنتج المطلوبة تختلف بشكل كبير من محصول لآخر . حتى لو كانت غير مطلوبة بواسطة الوكالات التشريعية فان نوع الاختبار يجب أن يجرى بواســطة صـــانعى المبيد ومطوريه كى يتخذ كوسيلة للحماية والدفاع ضد أية انتقادات أو مشــاكل مستقبلية . قد يتخيل البعض تتابعات منظور أن مخلفات المبيد الفطرى على القمح معــروف أنها تترك كميات كبيرة من الطحين غير مناسبة لإنتاج الخبز بسبب السمية على الخميرة .

عناصر اختبارات المخلفات Elements of residue testing

قــياس مخلفــات المبيد فى السلع الغذائية يمثل جزء كبير من عملية وضع الحدود المسموح بتواجدها فيها . الأهداف الرئيسية لبرنامج تقدير المخلفات المخطط جيدا موضح فى الجدول (٣-٩) . عند الاستكشاف المباشر للمخلفات على المسئولين أن يتناولوا سلوك المبيدات فى المحصول الغذائى بالنظر لعامل الوقت . إذا أوضحت دراسات التمثيل الحاجة لتتــبع ســلوك نواتج التمثيل ذات الأهمية فان هذا الهدف يجب أن يؤخذ كعامل عند تعميم الــتجارب . يجــب أن تخطط التجارب الحقلية وتجرى بعناية كبيرة إذا كانت ستسفر عن بــيانات ذات جــودة عالية . استخدامات المبيد تجرى مع المعدل المقترح وكذلك معدلات عالــية بشكل مبالغ فيه فى معاملات مضاعفة تمثل أقصى مرات استخدام مسموح بها على البطاقة الاستدلالية . تؤخذ عينات من المحصول على فترات مناسبة وكافية لتوصيف معدل انهــيار المخلفات تحت مدى كامل من الظروف البيئية . تحليل هذه العينات يجب أن يؤدى الى تحديد مطلب " فترة ما قبل الحصاد Preharvest interval " وهى أقل فترة يجب أن تمــر بعد آخر معاملة للتأكد من أن المخلفات ستكون أقل من المستويات المسموح بها وقت الحصاد . فترة ما قبل الحصاد تكون احد عناصر تعليمات الاستخدام على بطاقة الاستدلال وغالبا ما تأخذ الشكل " لا تحصد خلال ... يوم من المعاملة " .

مــن الأمــور الهامــة فــى تعريف مخلفات المبيد تحديد الطرق المناسبة للتحليل والكشــف. قد يقول البعض أن قياس مستويات المخلفات الأقل من واحد جزء فى المليون بالطريقة المناسبة مطلوب . المواد النباتية والألبان والأنسجة الحيوانية تحتوى كميات كبيرة

بوفـرة من المنتجات الطبيعية المستخلصة والتى يجب فصلها من مادة تحليل والكشف عن المبـيد وهذا هو الفن والخبرة فى عمليات التقدير الدقيق . لقد سبق التنويه مرارا وتكرارا عـن أهمية أخذ العينات وتجهيزها وتخليصها من الشوائب وتحديد معدلا الاسترجاع تعديلا لأية فاقدات خلال هذه العمليات بما يؤكد صلاحية وعقلانية طريقة التحليل .

جدول (٣-٩) : كيمياء المخلفات

- طرق التقدير على كل سلعة

أ – المخلفات المباشرة على السلع المعاملة بالمبيد

ب– المخلفات غير المباشرة الناتجة من تغذية الحيوانات على الأعلاف

- التجارب الحقلية

أ – معدل الاستخدام ب– معدلات غير عادية مبالغ فيها ج– استخدام مضاعف

- تعريف معدل تدهور المخلفات
- تقدير أقصى كمية مخلفات قد تكون من الاستخدامات تبعا لبيانات البطاقة الاسترشادية
- تعريف فترة ما قبل الحصاد

أمثلة عن تقييم الحد المسموح به المقترح من المبيد

من المفيد فحص مثال خاص لتوضيح الرؤى والفهم عن الخطوات المعمول بها فى تقيـيم حد مسموح به جديد من مخلفات المبيد . إذا أخذ فى الاعتبار أن البطاطس عوملت بمبـيد حشـرى مـا لمكافحة آفة حشرية ما . أجريت دراسات المخلفات من خلال تحليل الـبطاطس بعد التطبيق الواقعى للمبيد وقد اتضح أن أقصى مستوى من المخلفات ينتج من جـراء اسـتخدام المركـب بمعدل واحد جزء فى المليون . هذا المستوى اقترح كمستوى مسـموح بـه يمثل مخلفات المبيد عند إجراء العمليات الزراعية المناسبة (واحد جزء فى الملـيون يسـاوى واحـد ملليجرام مبيد لكل كجم-١ من البطاطس) . لقد عرف كذلك أن الـبطاطس تسـاهم بمقـدار ٧% فى غذاء الفرد الأمريكى العادى . هذا المواطن يزن فى المتوسط ٦٠ كجم ويستهلك ١,٥ كجم طعام فى اليوم . حد التناول اليومى الأقصى النظرى من مخلفات المبيد من جراء أكل البطاطس يمكن التعبير عنه عل النحو التالى :

١ مللجم / كجم ×	٠,٠٧ ×	١,٥ كجم / يوم	= ٠,١٠٥ مللجم / يوم
مستوى المخلفات	النسبة المئوية لتناول	التناول اليومى	أقصى مستوى نظرى من
فى البطاطس	البطاطس مع الغذاء يوميا	للطعام	إسهام المخلفات (TMRC)

هــذا الحساب يسمح بالوصول الى الحد الأعلى من مخلفات المبيد التى قد يتعرض لها الإنسان .

استكمال تقييم الحد المسموح به مخلفات المبيد يتطلب بالضرورة تحديد أى مستوى مــن المخلفات لأى مبيد يفترض أنه آمن فى الغذاء الآدمى . لو أفترض أن مستوى عديم التأثــير الملاحظ (NOEL) فى دراسة التغذية المزمنة فى الجرذان بمستوى ٢٠ جزء فى المليــون مــن المبــيد (ملــيون جزء من الغذاء) شريطة ان تكون الجرذان هي حيوان الــتجارب المعملى المناسب . بالنسبة للجرذان معروف أن ٢٠ جزء في المليون فى الغذاء تكافىء ١ مللجم من المبيد لكل كجم-١ من وزن الجسم يوم-١ . فى حساب التناول اليومى المقــبول (ADI) للــرجل يكون من الأمور التقليدية استخدام عامل أمان (١٠٠) للمستوى عديــم التأثــير الملاحــظ (NOEL) طول فترة حياة الحيوان . عامل الأمان هذا قصد به حســاب الاخــتلافات فى الحساسية بين الأفراد والأنواع . استخدام عامل الأمان ١ مللجم كجــم-١ يوم-١ للجرذان يسمح بحساب التناول اليومى المقبول ADI للإنسان بما يساوى ٠,٠١مللجم كجم-١ يوم-١ أقصى تناول مسموح به لإنسان متوسط وزن ٦٠ كجم يساوى ٠,٦ مللجــم مــن المبيد لكل يوم-١ . حيث أن البطاطس تساهم نظريا بمقدار ١٠٥ مللجم يوم-١ لتناول أقصى مسموح به بمقدار ٠,٦ مللجم-١ فان الحد المسموح به يجب أن يكون مقبولا .

إذا كــان هــذا المثل يرقى للناحية التطبيعية يجب أن يؤخذ فى الاعتبار أن المبيد يحــتمل أن يســتخدم علــى المحاصيل الأخرى بخلاف البطاطس . إذا كان هذا هو الواقع يصبح من الضرورى وضع فرضية عن الحدود المسموح بها وتكرار عملية تقييم الحد لكل محصول الذى يتوقع حدوث مشكلة مخلفات فيه . إذا فرض أن المبيد المقابل سوف يستخدم علــى القطن وعلى أحد أصناف الخضر التى تؤكل طازجة (بروكلى - كرنب - ذرة ... الــخ) وعلى فول الصويا والمحاصيل القريبة منه . حيث أننا نعرف أن دقيق بذور القطن واللبن والبيض الناتج من الحيوانات التى تغذت على الأعلاف .

تفاصــيل تحليل المخلفات المتعدد على المحاصيل بناء على نظم الاستخدام موضح فــى الجــدول (٣-١٠) . تجــدر ملاحظة أن التناول اليومى التراكمى من مخلفات المبيد الناتجة من كل الاستخدامات المقترحة للمركب تساوى ٠,٢٢٢ مللجم يوم-١ . نود التذكرة بــأن تحلــيل بيانات التوكسيكولوجى تعضد أقصى تناول يومى مقبول مقداره ٠,٦٠ مللجم يــوم-١ مــن المســتحب أن كل الحدود المسموح بها تكون قد قبلت ووفق عليها ويسمح باستخدام المبيد على كل هذه المحاصيل إذا كان التسجيل يجيز ذلك .

جدول (٣-١٠) : تحليل تناول المخلفات على المحاصيل المتعددة

السلعة	% غذاء	التناول اليومي (جرام)	الحد المسموح به في المقدر (جزء في المليون)	التعرض اليومي للمبيد المخلفات في الغذاء (ملجم)	التناول اليومي التراكمي (ملجم)
البطاطس	٧,٠	١٠٥,٠	١,٠	٠,١٠٥	٠,١٠٥
زيت بذرة القطن	٢,٢٩	٣٤,٤	٠,٥	٠,٠١٧	٠,١٢٢
منتجات الألبان	٢٦	٣٩٠	٠,٠٥	٠,٠٢٠	٠,١٤٢
اللحم والدواجن	١١,٤٧	١٧٢	٠,٠٥	٠,٠٠٩	٠,١٥١
بروكلي	٣,٦١	٤٥,١٥	١,٠	٠,٠٥٤	٠,٢٠٥
البيض	٣,٠	٤,٥	٠,٠٥	٠,٠٠٢	٠,٢٠٧
فول الصويا — السوداني	١,٠	١٥	١,٠	٠,٠١٥	٠,٢٢٢

* مع فرضية تناول كلي ١٥٠٠ جم لكل ٦٠ كجم وزن إنسان

الاعتبارات الدولية لتسجيل المبيدات والحدود المسموح بها من المخلفات

معظم الدول النامية غير قادرة على الانفاق المكثف لإجراء تحليل كامل وشامل للأخطار المؤثرة للمبيدات قبل السماح باستخدامها فى المواقف المحلية . لقد كانت لديهم المقدرة على هذا الانفاق فى الماضى والآن لا يستطيعون وكل ما يملكونه الاعتماد على عوامل الآمان التى تجرى وتحدد بواسطة الدول الصناعية . لقد وضعت هذه الأوضاع مسئوليات إجبارية عليهم تحملها وتحمل تبعاتها تجاه مستهلكى هذه المبيدات من خلال القوانين والتشريعات مما دفع العديد من الدول لاستيراد المبيدات من أمريكا أو الدول المتقدمة الأخرى التى تجرى دراسات وتجارب تقييم الأمان . المنتجات التى تسوق فى الدول النامية يجب أن تخضع لتعليمات وعبارات الأمان والاحتياطات على البطاقة الاسترشادية لكل مركب كما هو الحال مع ما يجرى فى الولايات المتحدة الأمريكية . على نفس النسق فان المركبات التى تستوردها الدول النامية من بلدان أخرى بخلاف أمريكا يجب أن تتضمن بطاقاتها نفس العبارات عن التأثيرات والفاعلية وعلى الحكومات فى هذه الدول أن تحاط بكل المعلومات الخاصة بالأمان والمخاطر . مسئولى التسجيل للمبيدات فى الدول النامية يجب أن يحاطوا علما ويتلقوا التحذيرات من خلال أية معلومات جديدة أو مستجدة عن أمان المبيدات المستوردة واتخاذ قرارات تتلائم مع هذه المستجدات من خلال إعادة التحديد والتقييم للعلاقة بين المخاطر والفوائد .

منذ بداية الستينيات أصبحت الصعوبات فى تجارة المواد الغذائية بين الدول من أهم الموضوعات المطروحة للنقاش وفى انتظار اتخاذ القرارات والأفعال تجاه مدخلاتها ومردوداتها . أصبحت المشكلة تفرض نفسها على الأمم المتحدة وغيرها من الجهات العاملة فى مجال المبيدات . أهمية الموضوع تأتى من دولية التعامل مع الغذاء على مستوى التجارة العالمية حيث أن الدول المختلفة تضع قواعد وقيود ونظم مختلفة فى التعامل مع هذه التجارة . فى حالة الحدود المسموح بها من مخلفات المبيدات فان الحدود المقبولة قد تختلف من دولة لأخرى . هذه الحقيقة تأخذ الاهتمام والأهمية من ناحيتين :

أ – الدول المستوردة تهتم بأمان الأغذية المستوردة على مواطنيها .

ب–الدول المصدرة تهتم بالتشريعات القياسية للغذاء دون أن تخل بنظام التعريفة الجمركية .

منذ ١٩٦٢ فان لجنة الدستور وهى هيئة مشتركة فى هيئة الصحة العالمية WHO ومنظمة الأغذية والزراعة FAO التابعة للأمم المتحدة اتخذت خطوات نحو وضع دلائل دولية عن هذه المشكلة . من مهام هذه الهيئة التنسيق فى مجال المقاييس الدولية القياسية للغذاء بما فيها الحدود المسموح بها من مخلفات المبيدات مع الأخذ فى الاعتبار أساسان إرشاديان لحماية صحة العامة وتشجيع وتحفيز التجارة الدولية . قرارات وتوصيات هذه الهيئة يجب ان تصبح فى متناول كل من يتناول موضوع السياسات القومية وعلاقتها بمخلفات المبيدات والتجارة الدولية للغذاء .

الخلاصة

بعد هذا الاستعراض يمكن القول دون مغالاة أو عدم الصواب أن مفهوم مخلفات المبيدات والحدود المسموح بتواجدها فى الغذاء غير مفهومة بشكل عام . من الأهمية أن يقتنع القائمين على تطوير مبيدات جديدة بأهمية العملية التشريعية فى هذا الخصوص . على نفس القدر من الأهمية القول بوجود إصدارات متضاربة عن الحدود المسموح بها من المبيدات . من النقاط المثارة :

١– ما مدى ملائمة عامل الأمان ١٠٠ ؟

٢– لماذا يبنى تحليل التناول على توقعات المخلفات القصوى ؟ بيانات المخلفات تتأتى من السلع الزراعية الخام وليس من الغذاء الجاهز للاستهلاك الآدمى . هذا التحليل لا يأخذ فى الاعتبار أن كل الأشخاص سوف يتعرضون للسلع المعاملة بمبيد معين .

٣- هـل يؤخـذ فـي الاعتبار حقيقة أن المتوسط القوى "National average" لتـناول الغـذاء الـنموذجى هـو تقريب غير دقيق لبعض المجموعات السنية والمجاميع السلالية والمواقع ؟

٤- أى المخلفـات فى اللبن تكون ١٠٠% من الغذاء فى بعض الصغار تعامل فى حسـاب منفصـل يضـطلع بهذه الحقيقة ؟ هل يستخدم عوامل أمان خاصة أو دراسات توكسيكولوجية خاصة لتقييم الحدود المسموح بها فى الألبان ؟

٥- مـاذا عـن مخلفات أكثر من مبيد على محصول معين ؟ هل التأثيرات السامة لهذه المخلفات تمثل إضافة أو تمثل تأثير تنشيطى !

٦- كـيف تعامل التشريعات والوكالات المسئولة عنها مخلفات المبيدات فى الغذاء الذى ظهر أثره فى إحداث السرطان فى حيوانات المعامل ؟

٧- كـيف يمكـن تعضـيد الحدود المسموح بها من المبيدات ؟ ماذا عن مصداقية الـتعرض المسـتمر للعامـة لمخلفـات المبيدات فى كميات تزيد عن الحدود المسموح بتواجدها ؟

متطلبات تسجيل مبيد زراعى كيميائى أو حيوى أو من مصدر نباتى فى مصر

سـألت مسـئولى تسـجيل المبيدات فى المعمل المركزى للمبيدات هل عندنا نظام تسـجيل للمبـيدات الحيوية من المصادر الطبيعية تختلف عن المبيدات الكيميائية المخلقة ؟ فوجئـت بـأن نفس المتطلبات هى هى وقد استرحت كثيرا لهذا التشدد وجال فى خاطرى القصـور الحـالى فى تسجيل والتعامل مع المبيدات المستباحة والعامة . فيما يلى الخمسة عشـر نقطة المطلوبة لتسجيل أى مبيد فى مصر وسوف اكتفى بذكرها وعدم الخوض فى التفاصيل فى هذا المقام .

١- خطـاب تفويـض مـن الشركة المنتجة للشركة المحلية لتسجيل وبيع المركب (أصلية وموثقة)

٢- شهاد

٣- ة تسـجيل وتداول المركب في بلد المنشأ صادرة من الجهة الرسمية المسئولة عن التسجيل (أصلية وموثقة)

٤- شهادة تحليل المرحكب او أسماء المواد الخاملة ونسبتها (أصلية وموثقة)

٥- بطاقة استدلالية للمركب في بلد المنشأ (أصلية)

٦- الملف الكامل للبيانات الفنية للمركب (أصلي)

٧- دراسات السمية الحادة للمادة الفعالة والمجهزة (أصلية)

٨- دراسات السمية المزمنة للمادة الفعالة (أصلية)

٩- دراسات السمية البينية (أصلية)

١٠- طريقة تحليل المادة المجهزة

١١- طريقة تحليل متبقيات المبيد في المادة المعاملة

١٢- موقف وتصنيف المركب في المنظمات والهيئات الدولية

١٣- ADI, MRL, PHI

١٤- توصيات المركب خلال مراحل التجريب

١٥- مايثبت سداد مصاريف التجريب وايصالات تسليم العينات للمحطات

الفصل الثانى
التسجيل فى اليابان وحماية حقوق الملكية الصناعية واتفاقية أورجواى وقانون البراءة فى مصر

المدخل الأول
المتطلبات العامة لتسجيل المنتجات الميكروبية فى مكافحة الآفات فى اليابان

مقدمـــــــة :

لقد كانت الترايكودرما من أول المنتجات الميكروبية التى سجلت كمبيد فى مكافحة الآفـات فـى اليابان عام ١٩٥١ ثم تبعه عشرة منتجات إضافية خلال الأربعين سنة التالية وحـتى عـام ١٩٩٣ . لقد تم تعديل أو تحوير نظام تسجيل المبيد الذى وضع فى الأساس لتنظـيم الـتعامل مـع المبـيدات الكيميائية بما يتمشى مع تسجيل هذه الوسائل الميكروبية لمكافحة الآفات مع الأخذ فى الاعتبار الصفات البيولوجية لهذه المنتجات . بعد عام ١٩٩٣ زاد معـدل تسجيل المبيدات الحيوية الميكروبية مما خلق الحاجة لوضع دلائل خاصة لهذه المنـتجات الكيمياتـية . هـذا الدليل الجديد أصبح واقعيا فى عام ١٩٩٨ وتحت مظلته تم تسجيل ٣٢ منتج حتى وقتنا هذا . فيما يلى تلخيص لبنود هذا الدليل .

١- المركبات التى تخضع لمتطلبات الدليل

الدلائـل تصـلح للتطبيق مع مدى محدود من المنتجات الميكروبية لمكافحة الآفات مثل الفيروسات الحية والبكتريا والفطريات والبروتوزوا والديدان الخيطية (فقط المركبات الـتى تحـتوى على بكتريا تكافلية كمادة أو مكون فعال) التى تصنع أو تستورد وتسوق كمبـيدات. مـن جهة أخرى فان الأعداء الطبيعية لأشباه الطفيليات والمفترسات والمبيدات ذات الأصول الميكروبية لا تقع فى نطاق هذا المدى . الميكروبات المحورة وراثيا لا تدخل ضمن هذه الدلائل وليس مطلوبا أن تتعرض لبنوده من حيث الاختبار والمرجعية .

٢- المفهوم الأساسى لتقييم أمان المنتجات الميكروبية لمكافحة الآفات

الميكروبات التى تستخدم أساسا هى الأكثر انتشارا بشكل نسبى على مستوى العالم ومعروف عنها عدم إحداثها لأية تأثيرات جانبية معاكسة على الكائنات الحية المفيدة . لذلك فان اختبارات الأمان المختلفة يجب أن تجرى فى بطاريات كتلك الموضحة فى الأشكال ٣-١ ، ٣-٢ . إذا اعتـبرت البـيانات المقدمة غير كافية للتأكد من التأثيرات على الإنسان

والحـــيوان أو البيـــئة بطلـــب بيانات أخرى إضافية . فى هذه البطارية تختار جرعة زائدة بشـــكل كـــافى عن أعلى جرعة تعرض ممكنة فى البيئة الطبيعية (اختبار أقصى ضرر) باســـتخدام طريقة معاملة معروف عنها إحداثها لأقصى تأثير معاكس على حيوان الاختبار أو النبات . إذا أوضحت نتائج الدراسة عدم حدوث تأثيرات معاكسة لا يكون مطلوبا إجراء اختبارات المرحلة التالية من البطارية .

٣- الوثائق لمطلوبة للتقدم بطلب تسجيل المركب الحيوى فى مكافحة الآفات :

١ – الوثـــائق المتعلقة بالمواصفات القياسية والبيولوجية لمنتجات مكافحة الآفات الميكروبية .

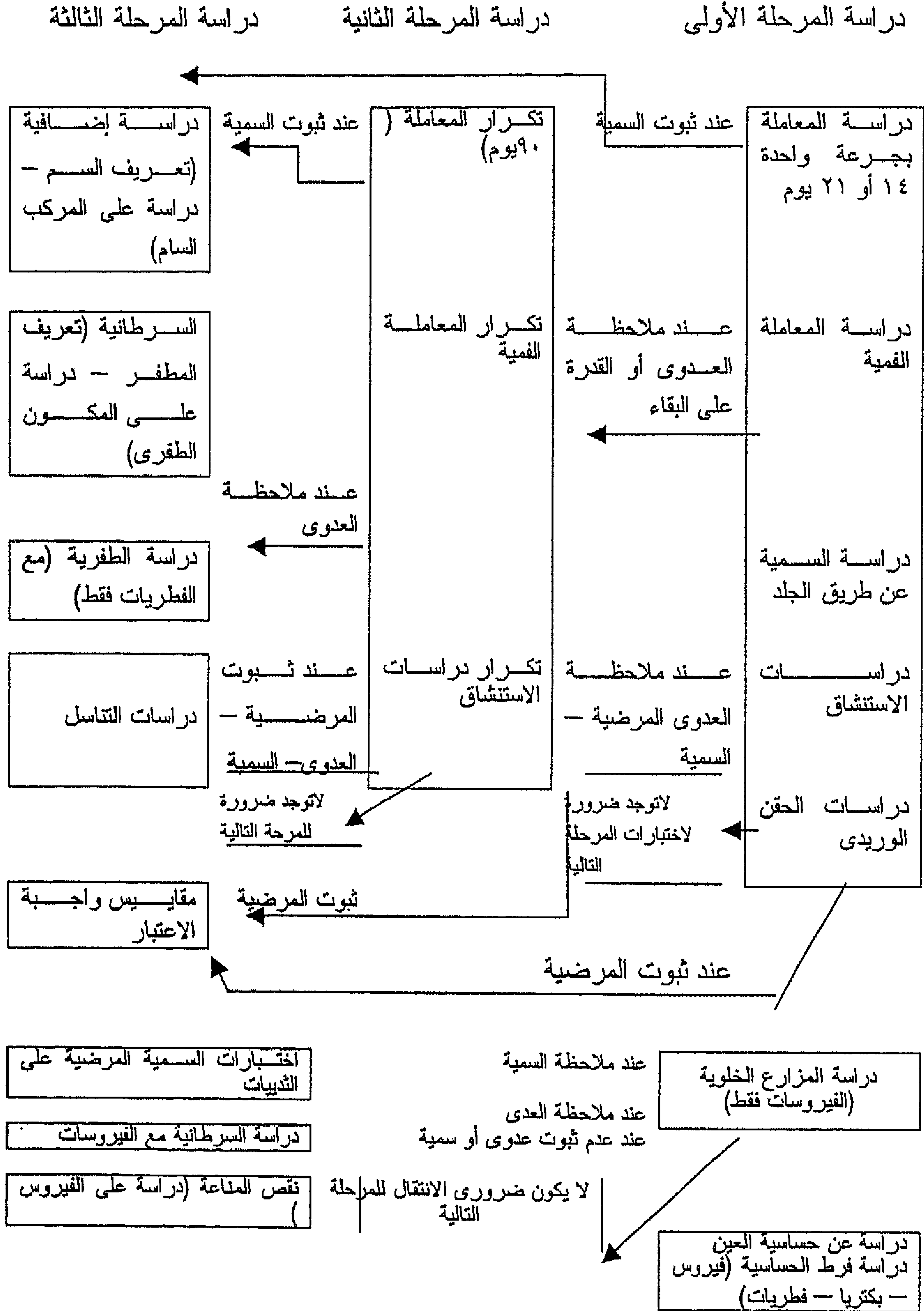
المواصـــفات مـــثل الـــتعريف الخـــاص بالســـمية والصـــفات البيولوجية للمركب والمواصفات القياسية مثل المشابهات وطريقة التصنيع والنواحى المتعلقة باختبارات الجودة يجب أن تقدم .

٢- دراسة الأمان المرتبطة بالتأثير على صحة الإنسان (شكل ٣-١)

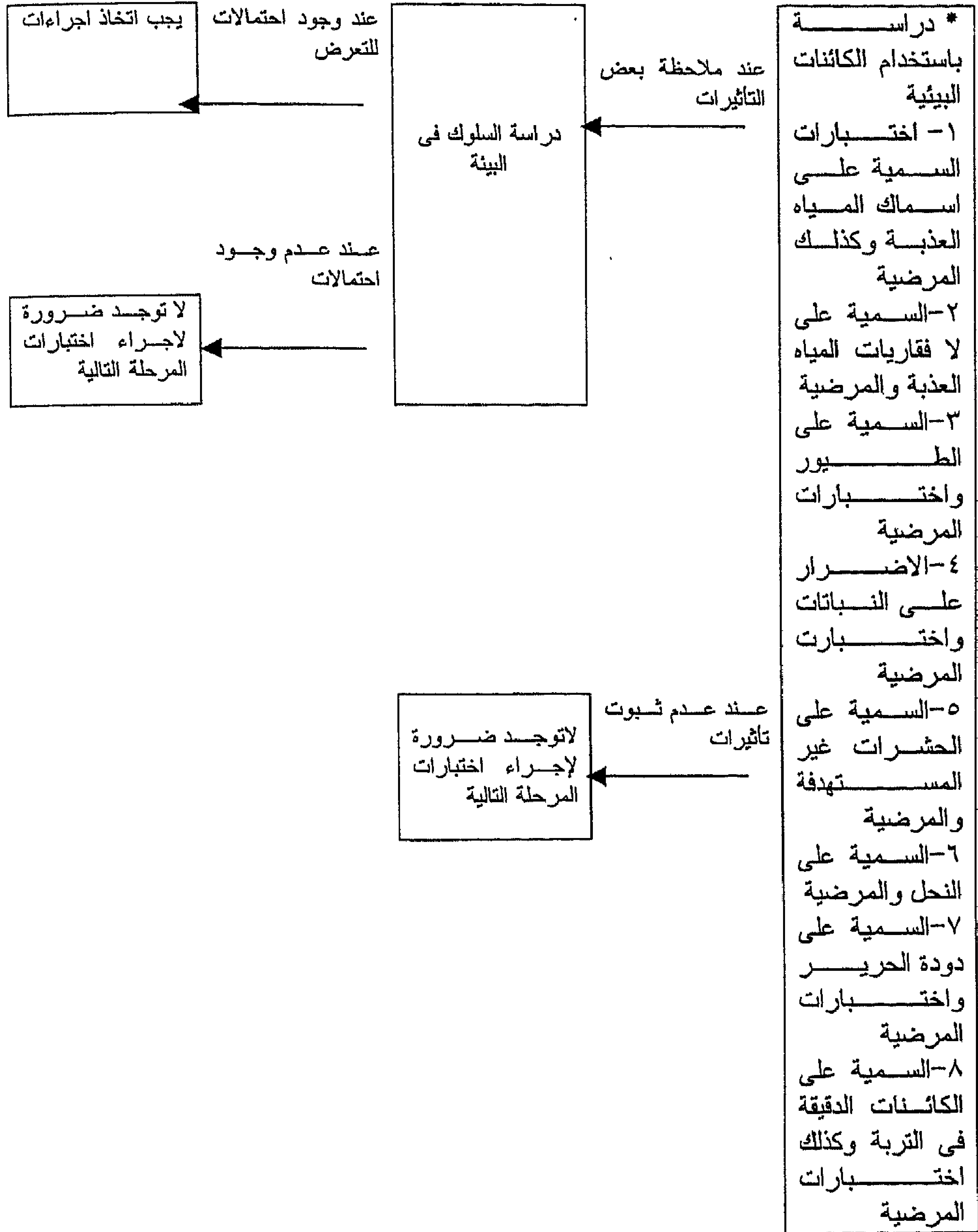
أ – **المـــرحلة الأولـــى** : لتقيـــيم تأثير الميكروبات على صحة الإنسان يتم معاملة المـــيكروب المستخدم كمكون لمنتج مكافحة الآفات الميكروبي فى حيوانات التجارب لتقييم المقـــدرة علـــى إحـــداث العدوى والمرضية والسمية والبقاء . لهذا الغرض تجرى دراسة المعاملـــة بجـــرعة فردية ودراسة الحساسية والالتهاب فى الجلد وتأكيد حدوث الالتهابات وفـــرط الحساسية . فى حالة الفيروسات تجرى دراسة إضافية للكشف عن وجود أو غياب التأثـــيرات علـــى الوظـــائف المناعـــية أو إحداث السرطانية وكذلك دراسة للحصول علي معلومـــات تؤكد وجود أو غياب المقدرة على العدوى أو تحول الفيروس باستخدام المزارع الخلويـــة من الثدييات . هذه الدراسة قد تجرى تحت مظلة اختبارات الضرر الأقصى وإذا أظهـــرت النـــتائج عدم حدوث تأثيرات معاكسة لا يكون مطلوبا إجراء اختبارات المرحلة الثانية .

ب- **المراحل الثانية والثالثة** : عند ملاحظة مقدرة الميكروب على إحداث العدوى والـــبقاء فـــى اختـــبارات المرحلة الأولى تجرى دراسة مع تكرار المعاملة بالجرعة تحت الدراســـة فى المرحلة الثانية للكشف عن تفصيلات هذه التأثيرات . إذا لوحظت العدوى فى الدراســـات طويلـــة المـــدى أو فى دراسات المزارع الخلوية تجرى دراسات إضافية عن التناسل والسرطانية فى المرحلة الثالثة للكشف عن هذه التأثيرات .

ج- **إذا لوحظت التأثيرات التوكسيكولوجية** : فى دراسات المرحلة الأولى أو الثانية يجب تعريف التوكسين وتجرى اختبارات مشابهة لتلك التى تجرى على المبيد الكيميائى.



شكل (٣-١) : نتائج دراسة الأمان فى الإنسان



شكل (٣-٢) : نتائج دراسات السمية والمرضية على كائنات البيئة وكذلك السلوك البيئى

- (ملحوظة) : هذه الاختبارات غير واجبة الإجراء إذا كانت الصفات الحيوية للميكروب معروفة وفى حالة إذا لم تكن هناك احتمالات للتعرض للميكروب عند التطبيق العملى (مازال السؤال مطروحا عن بروتوكولات التقييم فى مصر)

٣- دراسة المقدرة على البقاء (الثبات Persistence)

إذا كـــان المركب سيستخدم على محاصيل تؤكل طازجة وفى حالة ملاحظة إمكانية حدوث تأثيرات عكسية على صحة الإنسان فى المرحلة الأولى يكون مطلوب إجراء دراسة البقاء على هذه المحاصيل للتأكد من تأثيراتها على صحة الإنسان .

٤- دراسات السمية والمرضية فى الكائنات البيئية (شكل ٣-٢)

يجـــب اختـــيار أنواع كائنات الاختبار من بين الأحياء الأرضية والمائية وتلك التى تعـــيش فـــى الـــتربة مع إعطاء كل الاعتبارات لنوع المبيد الميكروبى وطريقة الاستخدام وإمكانـــيات التعرض بناء على مساحة المعاملة وتشابه الأنواع مع الكائن المستهدف . هذه الدراسة ليست مطلوبة بالضرورة إذا كان هناك ضمان عن الصفات البيولوجية للمبيد أو إذا لم يكن هناك احتمال لتعرض الكائنات البيئية لهذا المبيد . إذا أوضحت الدراسة فى المرحلة الأولـــى عدم وجود تأثير معاكس على كائنات البيئة لا يكون هناك ضرورة لإجراء دراسة متتابعة عن السلوك فى البيئة (المرحلة الثانية) .

٥- دراسة عن السلوك فى البيئة behaviour in the environment

إذا أظهرت نتائج دراسات التأثيرات على الأحياء البيئية أية تأثيرات معاكسة على هـــذه الكائـــنات يجب إجراء دراسات لاحقة لتحديد المقدرة على الثبات والتضاعف للمبيد المـــيكروبى فى البيئة بطريقة الاختبار المناسبة التى قد تظهر نتيجة التعرض المؤثر على هـــذه الكائـــنات مع الأخذ فى الاعتبار كل الخواص البيولوجية وطريقة استخدام هذا المبيد الميكروبى وأنواع والصفات الحيوية للكائنات التى أضيرت .

٦- الحالات التى أظهرت حدوث حساسية فائقة خلال التصنيع أو الاستخدام

لـــتقدير مـــا إذا كانـــت المنتجات الميكروبية ستحدث تفاعلات فرط الحساسية فى الإنســـان يجـــب توضيح احتمالات هذه التفاعلات فى الناس المشاركين فى تطوير وإنتاج المبيدات الميكروبية .

٤- الأساسيات المتعلقة بوثائق تقييم الأمان

الدلائل تشرح من خلال النماذج كل ما هو مطلوب من وثائق يجب تقديمها للتسجيل مثل النواحى الواجبة الإيضاح واختيار وكيفية إجراء الاختبارات والطرق المناسبة للوقوف علـــى إمكانيات حدوث التفاعلات الخاصة بفرط الحساسية . فيما يلى وصف مختصر لهذه المحتويات فى الدلائل .

١- المفهوم الأساسي للدلائل :

تصـــف الدلائل الوثائق الخاصة بمتطلبات تقييم الأمان التى يجب تقديمها مع طلب تسجيل المبيد الميكروبى . هذا الدليل ليس قيد أو ستار حديدى فى وجه المتقدم للتسجيل إذ أنـــه يمكـــن أن يجـــرى تحويرات أو إعادة لبروتوكولات الدراسة طالما ستحقق الأهداف الموضوعة . المرونة مطلوبة وليس التسيب ...

٢- عينة الاختبار Test sample :

أ – المنتج النقى الذى يستخدم كعينة اختبار يجب أن يكون هو مكون المنتج نفسه . إذا لم يحقق المنتج النقي هذا المطلب كعينة اختبار يمكن اختبار الميكروب نفسه على نفس الصورة الموجودة فى المنتج (خلايا خضرية – جراثيم – بلورات أو غيرها) .

ب- المستحضـــر الـــذى يســـتخدم كعينة اختبار يجب أن يكون فى أقصى تركيز يستخدم فى تطبيق المبيد الميكروبى من منطلق ضمان الأمان . إذا لم يحقق المستحضر هذا المطلب كعينة اختبار يمكن استخدام المركب النقى بدلا من المستحضر .

ج- فى كل الاختبارات فان عينات الاختبار يجب أن تؤخذ من نفس القطفة كأساس معمـــول به . قد تستخدم عينة اختبار من قطفة أو تحضيره أخرى بشرط أن يكون تركيبها مماثل للتحضيرة السابقة . يجب ذكر وتوصيف رقم التحضيرة فى تقارير الاختبارات .

د –فى كل الاختبارات يجب التعريف الدقيق لتركيب ومكونات مادة الاختبار .

٣- حيوان أو نبات الاختبار Test animal or plant

حـــيوانات أو نباتات الاختبار يفضل أن تختار من نفس الأنواع والسلالات فى كل أنـــواع الاختـــبار بمـــا يواكب الواقع العملى من منطلق ضرورة تحقيق الأمان من جراء اســـتخدام مثل هذه المبيدات الميكروبية . يجب اختيار حيوانات أو نباتات التجارب الخاصة بالسمية والمرضية فى دراسات التأثيرات على الأحياء البيئية باتخاذ كل الاعتبارات المتعلقة بـــنوع المبيد الميكروبى وإمكانيات التعرض بناء على طريق وموقع المعاملة والعلاقة بين المبيد والكائن المستهدف . يجب توضيح أسباب الاختيار فى التقرير .

٤- تعريف / الكشف عن المبيد الميكروبى identification / detection

يجـــب اســـتخدام طريقة متخصصة بدرجة عالية ذات حساسية وعقلانية عالية تبعا لنوع الميكروب لتعريف والكشف عن المبيد الميكروبى .

المدخل الثانى

الحماية الشرعية لحقوق الملكية الصناعية...الاحتكار... براءة الاختراع

مقدمـــــــة :

الصـــور الأساســية لحمايـــة حقوق الملكية الصناعية تتمثل فى براءات الاختراع Patents أو أســـرار الـــتجارة والعلامـــات التجارية وحقوق التقليد وقوانين المنافسة غير العادلـــة. مـــن أكثر الصور أهمية وانتشارا للحماية القانونية والشرعية للكيان البحثي هو بـــراءات الاخـــتراع . من الصور التى تلى براءات الاختراع من الأهمية لحماية الكيانات البحثية هى الأسرار التجارية "trade secrets" والذى يشار إليه أحيانا حق ملكية المعرفة "Proprietary know-how" هـــذا الحـــق المعرفى وأسرار المهنة فعال جدا فى توفير الحمايـــة الملكـــية ولـــو أنه يعتبر كذلك من أكثر صور الحماية من طرق hig-risk لأنه عرضـــة للضياع أو الفقد كما فى حالات إهمال الاتصالات وعدم صرامة الأمن . الأسرار الـــتجارية لا تقدم الحماية بشكل واضح ضد طرف ثالث مستقل يصنع نفس السلعة وحقق نفـــس الاكتشـــاف وعرضه فى التطبيق العملي . بالإضافة الى ذلك وفى ظل المناخ السائد حالـــيا بضرورة توفير كثير وكثير من النواحى الفنية والتقنية بسبب تزايد متطلبات توفير الأمـــان علـــى الصـــحة والبيئة من قبل الوكالات الحكومية مما خلق صعوبات كبيرة فى اســـتخدام الأسرار التجارية فى الحماية الصناعية . لذلك تعتبر وستستمر براءات الاختراع تلعب دورا كبيرا فى حماية الاكتشافات البحثية من المعامل .

نظام براءة الاختراع The patent system

قـــد يـــنظر لبراءة الاختراع على أنها عقد بين المخترع والحكومة . المخترع من جانـــبه يـــتعهد ويضـــمن للحكومة حق افشاء اختراعه مع حق الحكومة فى نشر الاختراع وحديـــة استغلاله بعد إنقضاء فترة الضمان أو الحماية . فى الجانب الآخر تضمن الحكومة الحق المطلق للمخترع فى اختراعه طوال عدد من السنوات . فى أكثر الأحوال يكون هذا الحـــق أو الاحتكار الإجبارى exclusivity من ١٥ – ٢٠ سنة تبعا للبلد . فى كينيا على سبيل المثال فان القصر على المخترع يمتد لعشرين سنة من تاريخ استكمال طلب الحصول علـــى براءة الاختراع وهذا معمول به فى العديد من الدول الأخرى . هذا الاتفاق والتعاقد يحقـــق الفوائـــد لكل الأطراف (المخترع والحكومة وعامة الناس) بالإضافة الى مكاسب العلم والمعرفة . بدون القصر أو الحفاظ على ملكية الاختراع وإذا ترك النشر دون ضوابط

أو رابــط لا يمكــن للعلــم أن يــتقدم . الاتصالات العلمية الداخلية وتبادل المعلومات بين المكتشفين تمثل ضرورة لا غنى عنها . الحوافز التى تحققها نظام براءات الاختراع وقصر الحــق لســنوات يشجع هذه الاتصالات الداخلية بين العلماء والباحثين والمخترعين والذى يعتبر حجر الزاوية التى يبنى عليها التقدم العلمى .

تقــدم بــراءات الاختراعات حوافز للمخترعين أو المكتشفين الآخرين . إن موقف بــراءة الاخــتراع فى معمل بحثى ما فى الغالب تحفز المعامل الأخرى فى الحصول على اختراعات جديدة إضافية كى تتجنب القصر الاجبارى الذى يتمتع به المعمل الأول . براءة الاخــتراع تحقــق الأساس والهيكل وقصر الاستفادة من الاختراع لسنوات عديدة تعضيدا للاســتثمار فــى اتجاه إيجاد وتسويق والاتجار فى اكتشافات علمية جديدة والتى تعود مرة أخــرى لتعضيد المعامل البحثية . بالنظر لصرامة المتطلبات التشريعية فى الوقت الراهن وتدقيق الحكومة قبل إدخال مركبات جديدة الى الأسواق والاتجار فى مخترعات جديدة فان العملــية تســتغرق وقتا طويلا مع تكاليف باهظة . إن السنوات الطويلة المطلوبة لمواكبة الاســتثمار فــى الــبحوث والــتطوير أصبحت ممتدة وطويلة أكثر كما أصبحت خطورة الاستثمار أشد براءات الاختراعات ضرورية فى توفير الحماية والقصرية لصاحبها وكذلك حمايــة الاستثمار وضمانه . بدون القصرية لسنوات التى تقدمها براءة الاختراع فان العمل يعــوق ويشــوش بشــكل خطــير فى مجال إدخال منتجات جديدة . فى الحقيقة فان عدد المركبات الجديدة سوف يقل بشكل خطير مما يتعارض مع مصلحة العامة فى حالة غياب القصرية والبراءات .

الــبراءة لعشــرين سنة تبدو فترة طويلة جدا . على المرء أن يأخذ فى حسبانه أن البراءات تستخدم طوال فترة الكشف البحثى . بالطبع يأخذ هذا الكشف سنوات عديدة لمزيد مــن البحث والاختبار والتطوير ودراسات التوكسيكولوجى لتحديد الأمان والتأثيرات على الصــحة قــبل أن تــنقى نتائج الكشف البحثى والوصول بالمنتج للسوق . فى حالة المواد الصــيدلانية والمبــيدات يمتد الوقت بوجه عام بما لا يقل عن ٦ – ٨ سنوات مع استثمار ملاييــن عديدة من الدولارات . لذلك فان الأهمية والحاجة لنظام براءة اختراع قوى وفعال تــزداد مع البحث الذى يجرى فى دول معينة . حديثا أصبحت البراءات توثق وتعتمد من خــلال التغــيرات التى تقوى نظم البراءة فى سويسرا وإيطاليا واليابان . الأمل معقود أن تحذو دول اخرى حذو الدول التى عضدت النظام فى المستقبل القريب .

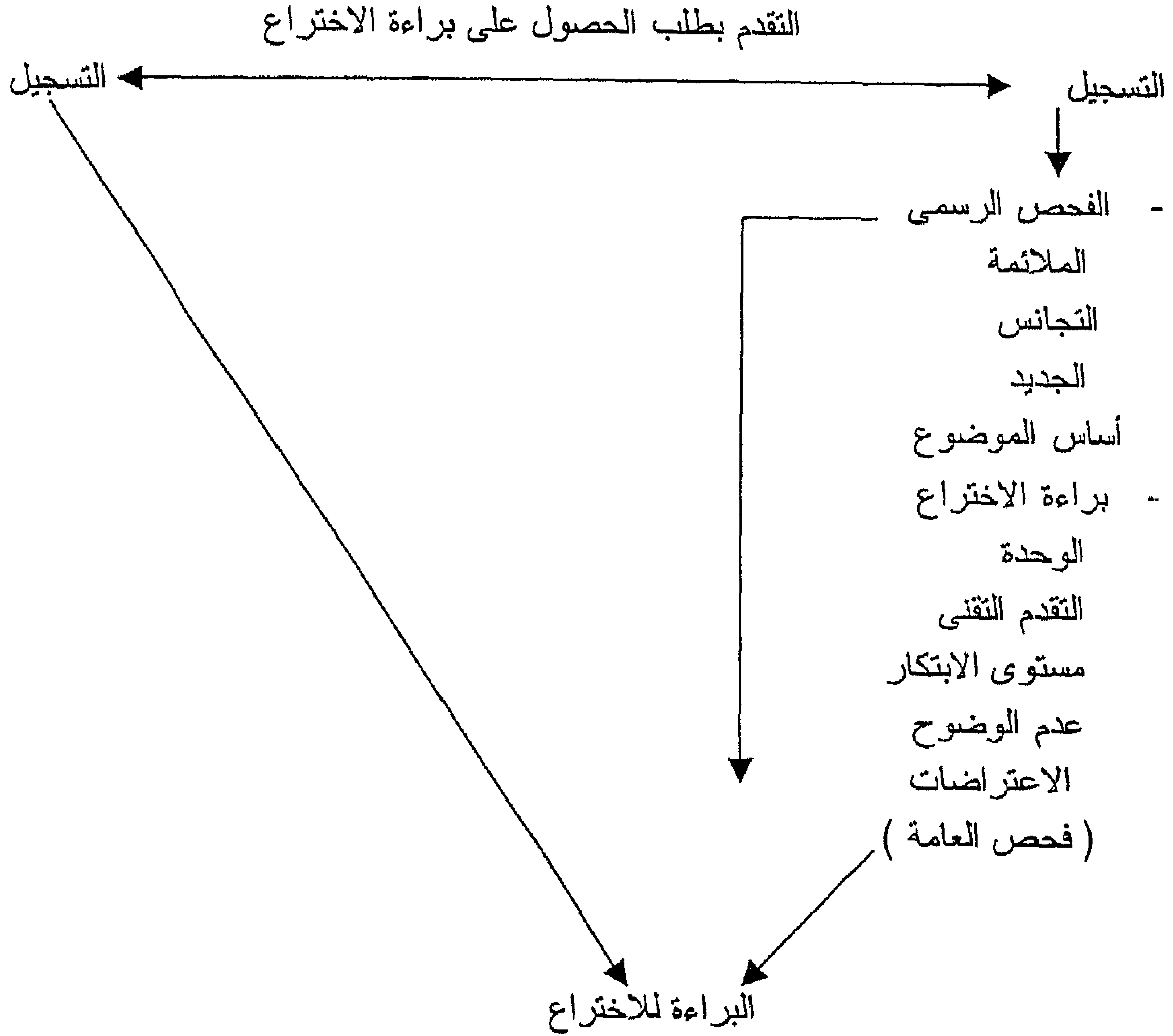
كلما ذكر موضوع براءة الاختراع Patent فى مصر أحس بالمرارة بسبب تجربة مارستها بنفسى فى منتصف الثمانينيات عندما سجلت براءة لأول مبيد بيرثرويدى زراعى من إنتاج شركة سوميتوموكيميل اليابانية وكان اسم المركب " سوميسيدين أو فينفاقليرات "

وأخذنـا الـرقم وتم التوثيق وبعد ذلك ضربت وزارة الزراعة عرض الحائط بهذه البراءة تحت زعم حرية شراء المبيد الرخيص من أى مصدر دون أية اعتبارات للبراءة . فى ذلك الوقـت قـررت الشركة الأم أن ترفع قضية ضد وزارة الزراعة المصرية ولكنى أقتنعت وأقنعت الشركة بعدم جدوى الخواض فى المسائل القانونية فى ظل عدم احترام القوانين أو بـراءة الاختراعات ... بعد أكثر من ٢٠ سنة تكررت نفس المأساة عندما سمحت الوزارة بدخول المركبات الهامة أو المستباحة Generic بكل شوائبها دون تجريب أو تسجيل ...

نحو تجانس دولى Towards international uniformity

براءات الاختراع Patents تبنى على القوانين القومية . لا توجد قوانين دولية عن بـراءة الاخـتراع . يجـرى الآن العديـد من المحاولات والجهود لتحقيق تناسق وتنسيق والاتجاه نحو التوحيد والتجانس فى نظام وخطوات براءة الاختراع على المستوى الدولي . مـن الأمـثلة الواضحة المعاهدة الأوربية لبراءة الاختراع (EPC) ومؤسسة التعامل مع بـراءة الاختراع (PCT) . المعاهدة الأوربية بدأت العمل والتعضيد فى ٧ أكتوبر ١٩٧٧ وأجـازت أول بـراءة فى أول يونيو ١٩٧٨ . المؤسسة الثانية بدأت العمل فى ٢٤ يناير ١٩٧٨ وأجازت أول براءة فى أول يونيو ١٩٧٨ . هاتين الهيئتين تمثل خطوات فعالة جدا نحو توحيد وتجانس العمل وإصدار براءات الاختراع على المستوى الدولى . هذا التجانس يحقـق ميزات فورية تتمثل فى كفاءة وسرعة الحصول على البراءات بأقل تكاليف بسبب قياسـية الخطوات وتقليل الترجمات من لغة لأخرى ومنع الازدواجية وتسهيل مهمة الدول والهيـئات الفاحصـة للوثائق الخاصة ببراءات الاختراعات . بعد استكمال خطوات توحيد نظـام البراءة تحت مظلة EPC أو PCT فان إصدار البراءة بشكل مضمون تجعل مهمة المسـئول القومـى فـى كل دولة لتعضيد هذه الوثيقة من الأمور الميسرة بل عليه هو أن يعضدها ويضمن مصداقتيها وصلاحيتها تبعا للقوانين القومية والمحلية . على المخترع بعد ملأ استثمارات الحصول على براءة من البلد التى يقيم فيها أن يختار بنفسه أن يتقدم بطلب آخـر لهيئات EPC أو PCT أو كليهما معا . مازالت بعض الهيئات البحثية تتبع الروتين القديـم بالحصول على البراءة من بلد لبلد وكذلك من خلال النظام الجديد لهيئات EPC أو PCT.

مـن الخصـائص الرئيسـية لنظام براءات الاختراعات وخطوات الحصول عليها اخـتلافها مـن بلد لآخر إلا فى الحالات الاستثنائية التى يتبع فيها النظام الحديث EPC أو PCT . بوجه عام فان خطوات الحصول على البراءة موجودة فى الشكل (٣-٣) .



رجوعا الى ما ذكر أعلاه فانه فى بعض الدول يتم فحص الملف المقدم والمعد من قبل المخترع فى مكتب براءة الاختراعات وهى إجراءات شكلية . بكلمات أخرى فان مكتب التفتيش يحدد أن الوثائق المقدمة صحيحة والاستمارات المكتوبة سليمة وأن الرسوم قد دفعت . أحيانا يشار الى هذه الخطوات " بدول التسجيل Registration countries " مثل بلجيكا . استمارات الحصول على البراءة تقدم مباشرة الى مسئول وضامن البراءة دون فحص إضافى . فى معظم الدول توجد مستويات متفاوتة من الفحص للأوراق المقدمة وليس هناك بين الدول فى هذا الخصوص كما ان أقسام ومعايير التوثيق ليست متماثلة . بعض الدول تفحص المستندات فقط بغرض التأكد من ملائمة ووحدانية الاختراع تحت القانون المعمول به فى هذا الشأن وتبعا لمبادئه ومحدداته . الملائمة تفحص للتأكد من أن الاختراع المطلوب حمايته ممنوع وغير مصرح به . مثال ذلك أن التقدم بطلب الحصول على براءة الاختراع لمركب كيميائى فى دولة مثل المكسيك أو أسبانيا أو هولندا يكون غير مناسب لأن المركب الكيميائى لم يعرف تبعا للقانون القومى علىأنه براءة اختراع ومن ثم

لا يستوجب الحماية . الموقف الحالى للتساؤلات المثارة عن الملائمة أو المناسبة للبراءة Suitability عن الاختراع أصبحت مقبولة من قبل المحكمة العليا بأمريكا من حيث الشكل والاستماع للميررات التى تستوجب الحماية . الحالة التى تتضمن الإصدار الخاص إذا ما كانت الأحياء والكائنات الحية مثل سلالة جديدة من البكتريا قد تحمى بالبراءة فى الولايات المتحدة الأمريكية . لقد أعلن مكتب براءات الاختراع الأمريكى أن البكتريا الجديدة لا يمكن حمايتها بالبراءة تحت قوانين براءات الاختراع الأمريكية . مكتب البراءات البريطانى من جهة أخرى يعتبر تحت مظلة القانون البريطانى أن البكتريا الجديدة صورة من الاختراعات تحتاج للحماية وتأخذ رقم الحماية والبراءة البريطانية تحت رقم 1436573 مع تسمية البكتريا نفسها .

الوحدة والجديد والظروف المحددة لها Unity and Novelty Coniditions

معظم الدول تطلب وحدة أو توحيد الاختراع . بكلمات أخرى فانه يجب حماية اختراع واحد فقط فى كل براءة . إذا اتخذ مكتب البراءات قرار بقبول اثنين أو اكثر من الاختراعات فى براءة واحدة او فى طلب واحد فان المتقدم (المخترع) عليه أن يستكمل قسم من الطلب لكل اختراع فى حالة الزيادة عن واحد . العديد من الدول تقوم بفحص الطلبات لتحديد ما إذا كان الاختراع جديد . قياسية الجديد ليس التجانس . بوجه عام فان الجديد يعنى ما إذا كان الاختراع مختلف عما سبقه من كل النواحى . هناك القليل من الدول تفحص أهمية ومردودات الاختراع وجدوى إعطاءه براءة . قياسية البراءة تختلف تبعا للقوانين والتشريعات القومية . كل ما هو مذكور أعلاه من تحت أقسام البراءة ليس ضروريا أن يتبع فى كل الدول . الملامح الأساسية لنظام EPC و PCT خلق وضع من التجانس بين البراءات بما يجعلها قياسية خاصة فى نواحى فحص المكونات وتقييم النظام . فى حالة الموافقة على هذا النظام يحال الموضوع الى اللجان والهيئات التشريعية لكل دولة لاتخاذ ما تراه مناسبا فى شأن إصدار براءات الاختراع .

المعارضة Opposition

العقبة النهائية للحصول على براءة الاختراع فى بعض الدول تحت نظام EPC يتمثل فيما يعرف بقائدات المعارضة "Opposition procceding" . تحت هذه الخطوات فان مكتب إصدار البراءات وبعد الفحص واتخاذ القرار بأن الاختراع واجب الحماية ويستحق الحصول على البراءة يقوم بنشر وثائق البراءة ويسمح للعامة بالرد كتابة مع توضيح أسباب الاعتراض إن كانت توجد عن البراءة . بوجه عام فان أسباب الاعتراض يجب أن توضع فى ملف فى مكتب البراءات فى خلال ٢ – ٣ شهور بعد نشر الموافقة

علـــى الطلب المقدم للحصول على البراءة . المتقدم للبراءة (المخترع) يعطى فرصة للرد علـــى الاعتراضات المقدمة . إذا لم ينجح المعارضون يتم إصدار البراءة كما هى أو بعد تعديل بسيط .

النشر Publication

طالمـــا كانـــت وثائق وطلب الحصول على البراءة فى مكتب البراءات فأنها تتمتع بالســرية وتحفظ فى ثقة لا يعتريها الشكوك . فى العديد من الدول وتحت نظام EPC فان كل طلب براءة ينشر أو يسمح بنشره بعد ١٨ شهر من تاريخ تقديم طلب التسجيل الأول . فى معظم الحالات فان المخترع يجب أن يضع فى حسبانه أن اكتشافه سوف ينشر بعد ١٨ شهر من تاريخ أول تقديم لطلب الحصول على البراءة . هذا النظام يحدد ملامح دور نظام بـــراءة الاخـــتراع فى توثيق الاتصالات الداخلية بين المخترعين وتحفيزهم نحو المنافسة العلمية . الدول التى تنشر أو تسمح بعمل نسخ زيادة من طلبات التسجيل بعد ١٨ شهر من أول تقديم لطلب البراءة .

التقدم بطلب البراءة application

تشمل جنوب أفريقيا ، اليابان ، فرنسا ، ألمانيا الاتحادية وهو تقديم طلب الحصول علـــى البراءة كوثيقة رسمية شرعية من أكثر الوثائق صعوبة فى الأعداد والتجهيز . يجب أن يؤخذ فى الحسبان أن طلب الحصول على البراءة يجب أن يكتب بشكل معين ومتناسق ومـــتكامل ومســتوفى لمتطلبات البراءة فى كل الدول التى تشترط هذا النظام تبعا للدلائل الآتية:

المواصفات ... العنوان والمجال والوحدة Specification – title , field & utility

البـــنود الموجـــودة فى الجدول (٣-١١) قد تؤخذ فى الاعتبار مع أى اختراع لمادة كيميائية . العنوان ومجال الاختراع عبارة عن مرادفات للعناوين والملخصات التى تستخدم فـــى الإعـــلان عـــن الأوراق التى تقدم عند انعقاد المؤتمرات أو الجلسات العلمية . مجال الاخـــتراع أو الملخـــص يجب أن تكون معلومة ومقدمة بشكل واضح للقارىء ومن يريد تفاصـــيل أكثر . على نفس المنوال يجب أن يكون العنوان واضحا يظهر موضوع ونوعية الاختراع . متابعة مجال الاختراع يجب أن تصف وحدانية الاختراع خاصة الوجدانية التى ســـوف تدعمهـــا بـــيانات التجريـــب والتقييم لاحقا . وصف فن الحصول على الاختراع باختصـــار أو بالتفصيل يتوقف على نوعية الاقترابات التى اتبعت والتعقيدات التى صادفت الاخـــتراع . ملخـــص مجـــال الاخـــتراع ومكوناته يشمل وصف.وتعريف مختصر عن

الاختراع. قد يكون الوصف عام أو بجمل عريضة . في بعض الأحيان قد يكون الملخص مطابقا أو صورة طبق الأصل لما هو موجود في استمارات طلب الحصول على البراءة .

جدول (٣-١١) : بنود ومحتويات استمارة الحصول على براءة الاختراع

عنوان ومجال الاختراع – الوحدانية – الفن السابق – ملخص عن الاختراع – المواد (المواصفات العامة) – ظروف العملية – أمثلة – الادعاء (المطالبة) .

بعد بيان ملخص الاختراع لابد من إجراء وصف للمواد التى استخدمت عمليا للوصول الى الاختراع على سبيل المثال فان وصف المواد المتفاعلة قد يتم فى شكل عبارات عامة أو خاصة . يتم وصف ظروف العملية كذلك على نفس منوال العبارات العامة أو الخاصة . بكلمات أخرى فانه يفضل ذكر مدى عام من ظروف التفاعل ومن يريد تجربة مصداقية الاختراع يحتاج الى مدى ضيق ومتخصص للظروف . إن ممارسة تجربة الحصول على الاختراع بعد النشر تكون جزءا هاما من بيانات طلب الحصول على البراءة. يشار الى هذه العملية أحيانا " بأمثلة التشغيل " وفيها يتم وصف كيفية الحصول على الاختراع للقارىء المهتم بالموضوع . الأمثلة تعتبر أساس اعتبارات التعاقد بين المخترع والحكومة . الأمثلة غير الكافية لتمكين المهتم بالحصول على الاختراع عمليا تعنى فشل فى كل ما يحيط بالاختراع من اعتبارات وقد تؤدى الى عدم صلاحية الاختراع عند اللجوء الى المحاكم والقضاء . بعد هذه الأمثلة يجرى وصف أو تمثيل لكيفية تطبيق واستخدام الاختراع.

الادعاء أو المطالبة The claim

كل الأجزاء التى ذكرت قبلا يشرا إليها عادة " مواصفات استمارة التسجيل " Specification بعد التوصيف مباشرة تظهر إدعاءات ومطالبات التقدم بالحصول على براءة الاختراع . الإدعاءات تمثل قلب كل براءة . تجدر الإشارة الى ان كل ما يدعى هو الذى يشمله الحماية . الادعاءات أو المطالبة تعرف وتحدد توزيع وارتباط الخصوصية والقصر التى يمثلها ضمان الموافقة على البراءة . أهمية الادعاء مفهوم من منطلق حقيقة أن العديد من محترفى البراءات فى تجهيز استمارات البراءة تكتب وتذكر المطالبة فى البداية ثم تحديد المواصفات واتخاذ الادعاء كأساس . تحت مظلة طلب الحصول على البراءة بالطبع يمثل الاكتشاف العلمى ومفهوم الاختراع . من المهم أنه فى سبيل الحصول على موضع البراءة لتقليل المكاتبات والاتصالات الخاصة بالموضوع يمكن الاستعانة

بمحــترفى البراءات مبكراً ما أمكن . الوصف المكتوب يجب أن يحتوى على الحد الأدنى من البيانات:

- وصــف مختصــر (ملخص) عن الاختراع بما فيها مجال الاستخدام (الوحدانية – عام وخاص) .
- وصــف عــن كيفــية تطبــيق الاختراع عمليا من الوصف المعطى . هذا يمثل أحد الخطــوات الهامــة فى الموضوع . كمثال فان وصف مركب كيميائى جديد يجب أن يصف طريقة التخليق .
- وصف الجديد فى الاختراع . هذا يعنى وصف خلفية الاختراع . بكلمات أخرى يوضح ما هو الجديد فى الاختراع مقارنة بالمعلومات السابقة المتوفرة فى نفس المجال . هذا البند فى غاية الأهمية بالنسبة للوكيل المنوط به الحصول على البراءة القوية .

ملف البراءة (التوثيق) Filing patent

الاحــتفاظ بملف طلب الحصول على براءة الاختراع فى مكتب البراءات يجب أن يــنفذ بمجرد التأكد من الاكتشاف . تاريخ تقديم الملف يعتبر دليل قاطع عن حقوق الملكية للاختراع تشمل كل أنحاء العالم . دون الخوض فى التفاصيل فان حقوق ملكية أى اختراع تعطى للمخترع أو الجهة التى سبقت بالطلب فيما عدا كندا وأمريكا حيث تعطى البراءة لمن اخترع أولا . عن تقديم ملف الحصول على البراءة فى تاريخ مبكر من الأهمية فى الحماية ضــد فقــد الجديــد فى الاختراع novelty . الجديد يعتبر مطلب عالمى ضرورى سابق للحصــول علــى الــبراءة . شيوع المعرفة العامة بالاختراع سواء عن عمد أو دون قصد يضــيع الفرصــة فى الحصول على براءة الاختراع فى العديد من الدول . لذلك فان معنى الجديــد قد تفقد بسبب نشر الاختراع فى أى مجلة أو من خلال المناقشة فى حلقة نقاشية أو مؤتمر قبل تسجيل ملف الحصول على البراءة . لذلك يجب تشجيع كل مخترع على التقديم بطلــب التســجيل وتقديم الملف . موضوع البراءة patents والحصول عليها Patenting متعارضين وقد يؤدى التعارض الى فقد البراءة خاصة فى الدول النامية . الدول الصناعية أو المــتقدمة تحــافظ على مستوى قياسى للحصول على البراءات واتباع نظام براءة قوى لحمايــة وتشجيع البحوث . لا يمكن حدوث تقدم دون بحوث . من أمثلة تدهور وعدم تنفيذ البراءة ما يلى :

١- استبعاد بعض الاختراعات كما فى المركبات الجديدة .

٢- استبعاد بعض مراتب الاختراعات كما فى الصيدلانيات .

٣- تقليل سنوات البراءة كما فى الهند الى خمسة سنوات والمكسيك ١٠ سنوات.

٤- متطلــبات التشــغيل كما فى إنتاج الاختراع فى الدولة تحت ظروف استمرار البراءة .

٥- الحصول على ترخيص اجبارى للبراءة .

٦- الاستخدام الحر الحكومى للبراءة . مع زيادة النشاط البحثى فى الدولة فان تلف البراءة يتناقص . قياسية البحوث غير ممكنة بدون وجود قوانين براءة جيدة . سويســرا وإيطاليا واليابان تمثل أمثلة جيدة للدول التى غيرت من النظام نحو وضع قوانين براءات اختراع قوية مع زيادة التصنيع ونحو أهمية البحوث .

المدخل الثالث

حقوق الملكية الفكرية فى إطار اتفاقيات جولة أورجواي

مقدمـــــــة :

خــلال تناولى لحقوق الملكية وبراءات الاختراعات من حيث التقدم لها واستمارات الــتقدم والفحــص والنشر والإصدار رأيت أن أبحث عن الموضوع فى مصر وذهبت الى المكتــبة بالكلــية التى اشرف بالعمل فيها ووجدت إصدار عن الندوة القومية الثانية بعنوان "الاقتصاد المصرى فى مواجهة تحديات اتفاقيات منظمة التجارة العالمية" الذى عقد بجامعة حلــوان فــى الفترة ٢٢ – ٢٤ مارس ١٩٩٩ وجدت بغيتى فى مقالة عن " حقوق الملكية الفكــرية فــى إطار اتفاقيات جولة أورجواي " من إعداد الدكتور عمر محمد عثمان صقر مدرس بقسم اقتصاديات التجارة الخارجية – كلية التجارة وإدارة الأعمال – جامعة حلوان. بالــرغم مــن أن هــذا التــناول شــمل حقوق الملكية الفكرية الأدبية والصناعية وبعد أن استعرضــت آثــرت أن أتــرك الاثنين معا كما عرضها الكاتب . مع تعديلات طفيفة تبعا للحاجة.

اختتمت جولة أوروجواى أعمالها بنجاح فى ١٥ من ديسمبر ١٩٩٣ ، وتم التوصل فــى هذه الجولة الى مزيد من تحرير التبادل السلعى على المستوى الدولى ، بالإضافة الى امتداد التحرير الى مجالات جديدة وإقامة كيان مؤسسى يتمثل فى منظمة التجارة العالمية . ومن ثم يمكن القول ، بأن هذه الجولة بدأت تشكل ملامح لنظام تجارى دولى جديد .

مــن أبــرز القضــايا الجديــدة التى نجحت الدول المتقدمة فى إدراجها فى دائرة المفاوضــات متعددة الأطراف ، قضية حقوق الملكية الفكرية . ويرجع سبب اهتمام الدول المــتقدمة بحقــوق الملكية الفكرية الى أنها تريد توفير الحماية لها بما يضمن تحيق أقصى عائد ممكن لها .

على الرغم من وجود مواثيق واتفاقات دولية لحماية الملكية الفكرية ، إلا أن الدول المــتقدمة لم تكن قانعة بهذه الحماية لعدم وجود الآليات الكافية التى تضمن لها حقوقها فى المجالات المختلفة التى تتكون منها حقوق الملكية الفكرية .

غــير ان هذه الدراسة تكتفى بتناول الموضوع من زاوية النظام التجارى الدولى . حيــث تفــترض أن الــدول المتقدمة لديها قدرة تنافسية فى مجال الملكية الفكرية وبالتالى تستطيع أن تؤثر على النظام التجارى الدولى فى هذا المجال بما يعظم مكاسبها .

ولكى يمكن دراسة جوانب الموضوع فسوف نتعرض لماهية حقوق الملكية الفكرية ومكونات اتفاقيات الجوانب المتصلة بالتجارة فى حقوق الملكية الفكرية ثم مدى تحقيق هذه الاتفاقية لحماية حقوق الملكية الفكرية على المستوى العالمى ثم تحليل موقف الدول النامية فى ظل هذه الاتفاقية وكيفية مواجهة الآثار الناجمة عنها .

اتفاقية الجوانب المتصلة بالتجارة فى حقوق الملكية الفكرية

تتكون اتفاقية الجوانب المتصلة بالتجارة فى حقوق الملكية الفكرية

The Agreement on Trade Related Aspects of Intellecutal Propety Rights (TRIPS).

من سبعة أجزاء هى :

١- الأحكام العامة والمبادىء .
٢- المعايير المتعلقة بتوفير حقوق الملكية الفكرية ونطاقها واستخدامها .
٣- الالتزام بتنفيذ حقوق الملكية الفكرية .
٤- اكتساب حقوق الملكية الفكرية واستمرارها وما يتصل بها من الإجراءات فيما بين أطرافها .
٥- منع المنازعات وتسويتها .
٦- الترتيبات الانتقالية .
٧- الترتيبات المؤسسية والأحكام النهائية .

ماهية حقوق الملكية الفكرية

ينصرف مفهوم حقوق الملكية الفكرية الى كل من حقوق الملكية الأدبية وحقوق الملكية الصناعية . حيث تشتمل حقوق الملكية الأدبية على كل إنتاج فى المجال الأدبى والعلمى والفنى أيا كانت طريقة أو شكل التعبير عنه . مثل : الكتب والمحاضرات والمسرحيات والمؤلفات الموسيقية والمصنفات السينمائية والفنون التطبيقية وغيرها .

بينما تشمل حقوق الملكية الصناعية العلامات التجارية والمؤشرات الجغرافية والتصميمات الصناعية وبراءات الاختراع والتصميمات التخطيطية والمعلومات .

أهداف ومبادىء الاتفاقية

تهدف الاتفاقية الى تشجيع روح الابتكار التكنولوجى ونقل وتعميم التكنولوجيا بما يحقق المنافع المشتركة لمنتجى التكنولوجيا ومستخدميها بالأسلوب الذى يحقق الرفاهية الاجتماعية والاقتصادية والتوازن بين الحقوق والواجبات .

حماية حقوق المؤلف

تسرى حماية حقوق المؤلف على النتائج وليس على مجرد الأفكار أو الإجراءات أو أساليب العمل ، كما تتمتع برامج الحاسب الآلى بالحماية باعتبارها أعمالا أدبية بموجب معاهدة برن ١٩٧١ .

عند حساب مدة حماية عمل من الأعمال خلاف الأعمال الفوتوغرافية أو الأعمال الفنية التطبيقية ، على أساس أخر غير مدة حياة الشخص الطبيعى ، لاتقل هذه المدة عن ٥٠ سنة اعتبارا من نهاية السنة التقويمية التى أجيز فيها نشر الأعمال ، وفى حالة عدم وجود ترخيص بالنشر يتمتع بالحماية لمدة مقدارها ٥٠ سنة من إنتاج العمل الأدبى .

حماية حقوق الملكية الصناعية

تشمل حقوق الملكية الصناعية ما يلى :

حماية العلامات التجارية

المقصود بالعلامة التجارية أى علامة أو مجموعة علامات تسمح بتميز السلع والخدمات التى تنتجها منشأة ما عن تلك التى تنتجها المنشآت الأخرى .

وتلتزم الدول الأعضاء بنشر كل علامة تجارية إما قبل تسجيلها أو بعده فورا وبإعطاء فرصة معقولة لتقديم الالتماسات بإلغاء التسجيل كما يجوز للدول الأعضاء إتاحة فرصة للاعتراض على تسجيل علامة تجارية .

يتمتع صاحب العلامة التجارية بالحق المطلق فى منع جميع الأطراف الأخرى التى لم تحصل على موافقة صاحب العلامة ، من استخدام العلامة ذاتها أو علامة مماثلة فى أعمالها التجارية ، بالنسبة للسلع الخدمات ذاتها أو المماثلة لها حين يمكن إن يسفر ذلك الاستخدام عن احتمال حدوث لبس .

يكون التسجيل الأول للعلامة وكل تجديد لذلك التسجيل لمدة لا تقل عن سبع سنوات، ويكون تسجيل العلامة التجارية قابلا للتجديد لمرات غير محددة . ويجوز للدول الأعضاء تحديد شروط الترخيص ، باستخدام العلامات التجارية أو التنازل عنها ، مع العلم أنه لا يسمح بالترخيص الإلزامى باستخدام العلامات التجارية ، ويحق لصاحب العلامة التجارية التنازل عنها للغير ، مع أو بدون نقل المنشأة التى تعود العلامة التجارية إليها لصاحب العلامة الجديدة .

حماية المؤشرات الجغرافية

يشير مصطلح المؤشرات الجغرافية الى المؤشرات التى تحدد منشأ سلعة ما فى أراضى دولة عضو أو فى منطقة أو موقع فى تلك الأراضى ، حين يكون النوعية أو السمعة أو السمات الأخرى لهذه السلعة راجعة بصورة أساسية الى منشأها الجغرافى .

حماية براءات الاختراع

تتاح إمكانية الحصول على براءات الاختراع لأى اختراعات سواء كانت منتجات أم عمليات فى كافة ميادين التكنولوجيا شريطة كونها جديدة وتنطوى على خطوة إبداعية للاستخدام فى الصناعة .

وتعطى براءة الاختراع لصاحبها الحقوق التالية :

فى حالة كون موضوع البراءة عملية صناعية ، يحق لصاحب الاختراع منع الأطراف الأخرى التى لم تحصل على موافقة ، من استخدام أو عرض للبيع أو بيع أو استيراد ، على الأقل المنتج الذى يتم الحصول عليه مباشرة بهذه الطريقة لهذه الأغراض .

وفى حالة استخدام موضوع البراءة الممنوحة دون الحصول على موافقة صاحب براءة الاختراع ، فيجب على الدول فى هذه الحالة احترام الأحكام التالية :

١- يخضع الترخيص بهذا الاستخدام للانهاء .

٢- يدفع لصاحب براءة الاختراع تعويضات كافية حسب ظروف كل حالة من الحالات مع مراعاة القيمة الاقتصادية للترخيص .

٣- لا يجوز أن يكون مثل هذا الاستخدام قابلا للتنازل عنه للغير .

٤- لا يجوز أن يكون مثل هذا الاستخدام صفة مطلقة .

وتمنح الاتفاقية ٢٠ سنة حماية لحقوق أصحاب براءة الاختراع ، تحسب اعتبارا من تاريخ التقدم بطلب الحصول على البراءة .

حماية التصميمات التخطيطية للدوائر المتكاملة

توافق الدول الأعضاء على منح حماية للتصميمات التخطيطية للدوائر المتكاملة . ولايجوز إنهاء مدة حماية هذه التصميمات قبل مضى عشر سنوات ، اعتبارا من تاريخ التقديم بطلب التسجيل أو من تاريخ أول استغلال تجارى للتصميمات فى أى مكان فى العالم.

حماية التصميمات الصناعية

تلـــتزم الدول الأعضاء بمنح الحماية للتصميمات الصناعية الجديدة أو الأصلية التى أنتجــت بصورة مستقلة ، ولصاحب التصميم الصناعى المتمتع بالحماية حق منع الأطراف الأخرى التى لم تحصل على موافقته من صنع أو بيع أو استيراد السلع المحتوية أو المحددة لتصــميم منســوخ أو معظمه منسوخ عن التصميم المتمتع بالحماية حيث يكون القيام بذلك لأغراض تجارية تستمر الحماية عشر سنوات .

حماية المعلومات السرية

تعتــبر المعلومـــات السرية من حيث أنها ليست بمجموعها أو فى الشكل والتجميع الدقيقيــن لمكوناتهـــا معـــروفة عادة أو سهلة الحصول عليها من قبل أشخاص فى أوساط المتعاملين فى هذا النوع من المعلومات بالإضافة الى أنها ذات قيمة تجارية لكونها سرية ، كمـــا تكـــون هـــذه المعلومات قد خضعت لإجراءات معقولة بهدف الحفاظ على سريتها . وتلـــتزم الدول بحماية هذه البيانات من الإفصاح عنها إلا عند الضرورة ، من أجل حماية الجمهور أو ما لم يتخذ إجراءات لضمان عدم الاستخدام غير المنصف .

نفاذ حقوق الملكية الفكرية

تلـــتزم الـــدول الأعضاء بأن تشمل قوانينها على الإجراءات اللازمة لتسهيل اتخاذ تدابير فعالة ضد اى تعد على حقوق الملكية الفكرية ، التى تغطيها هذه الاتفاقية بما فى ذلك الجـــزاءات الســـريعة لمـــنع التعديات والجزاءات ، التى تشكل ردعا لأى تعديات أخرى وتطبيق هذه الإجراءات ، بحيث لا تترتب عليها إقامة عوائق أمام أقسام التجارة المشروعة مع توفير ضمانات ضد إساءة استعمالها .

وتتلخص أهم بنود الحماية فى هذه الاتفاقية بما يلى :

١- يمنح صاحب الحق فرصة فى معاينة السلع فى الجمارك لإثبات ادعائه .

٢- منع دخول السلع المستوردة التى بها تعدى على حقوق الملكية الفكرية .

٣- دفـــع تعويضات مناسبة لصاحب الحق عن الضرر الذى لحق به بسبب التعدى على حقه فى الملكية الفكرية .

٤- تخـــول الســـلطات القضائية بالأمر بالتصرف فى السلع موضوع التعدى دون تعويـــض ، بـــل اتلافهـــا إذا لم يكن فى ذلك مخالفة دستورية مع التخلص من المواد والمعدات التى تستخدم فى صنع السلع المتعدية دون تعويض .

٥- ولصاحب الحق الذى يرتاب فى أنه يمكن أن يحدث استيراد لسلع تحمل علامات تجارية مقلدة أو حقوق مؤلف منتحلة ، التقدم بطلب لكى توقف السلطات الجمركية إجراءات الإفراج عن تلك السلع وتداولها .

٦- تلتزم السلطات الأعضاء بفرض تطبيق الجزاءات والعقوبات الجنائية على الأقل فى حالات التقليد المتعمد للعلامات التجارية المسجلة أو انتحال حقوق المؤلف وتشمل الجزاءات الحبس و/أو الغرامة وحجز السلع أو أية مواد ومعدات تستخدم بصورة رئيسية فى ارتكاب الجرم ومصادرتها وإتلافها .

وقد أعطيت الاتفاقية الدول النامية الحق فى تطبيق نظام الترخيص الإجبارى إذا ما تعسف صاحب الحق فى استخدام حقوق أو مارس أعمال تعسفية .

الفترة الانتقالية

يتم تطبيق الاتفاقية بالنسبة للدول المتقدمة خلال عام ابتداءا من أول يوليو ١٩٩٥ ، أما بالنسبة للدول النامية فإن الاتفاقية أعطتها فترة انتقالية مدتها خمس سنوات (فيما عدا شرط الدول الأولى بالرعاية وشرط المعاملة الوطنية) وبالنيسبة للاختراعات الكيميائية الخاصة بالأغذية والعقاقير والمركبات الصيدلية ، فان الاتفاقية أعطت الدول النامية فترة عشر سنوات كفترة انتقالية وبالنسبة للدول الأقل نموا أعطتها الاتفاقية فترة انتقالية مدتها عشر سنوات ، فيما عدا شرط الدولة الأولى بالرعاية وشرط المعاملة الوطنية .

جهاز تسوية المنازعات

والذى تشمل ولايته كافة مجالات السلع والخدمات والملكية الفكرية بشكل متكامل ، ويبدأ تسوية المنازعات التجارية بالدعوة للتشاور ثم تبذل المساعى الحميدة ثم التوفيق ثم الوساطة ثم تشكيل دوائر للتحكيم وفق قواعد محددة ملزمة للدول الأطراف .

الكيان المؤسسى لحقوق الملكية الفكرية

ترتب على اتفاقية أوروجواى إنشاء مجلس يختص بالجوانب المتعلقة بالتجارة فى حقوق الملكية الفكرية ، ويناط بهذا المجلس متابعة تنفيذ الاتفاقية ومدى امتثال الدول الأعضاء بالالتزامات المنصوص عليها فى الاتفاق ، ويتيح هذا المجلس فرصة التشاور للدول الأعضاء فيما يختص بحقوق الملكية الفكرية ، كما يلتزم الدول الأعضاء بإخطار المجلس القومى بالقوانين واللوائح التنفيذية المطبقة فى مجال الملكية الفكرية ، وذلك لمساعدة المجلس فى تنفيذ هذه الاتفاقية .

أسباب ودوافع حماية حقوق الملكية الفكرية

لا شك أن هناك علاقة ارتباط قوية بين مستوى تقدم المجتمع والملكية الفكرية التى يفرزها ، لتشارك بدورها في تغير هذا المجتمع . أى ان كل مجتمع جدير بالملكية الفكرية التى يستحقها . يمكن القول أن الملكية الفكرية هى من المصادر الرئيسية للقوة الاقتصادية فى عالم اليوم .

ولا غـرو أن تمـتلك الدول المتقدمة زمام المبادرة فى ميدان الملكية الفكرية نظرا لـتوافر المـناخ الملائم والمساعد على الإبداع والاختراع ، ويؤازر ذلك ببنيان اقتصادى متقدم فضلا عن الإنفاق على البحوث والتطوير .

وتوجـد ثمـة ارتباط بين زيادة حجم الإنفاق على البحوث والتطوير وزيادة حجم قطـاع الملكية الفكرية ، ومن ثم زيادة حجمها فى التبادل الدولى ، الأمر الذى يترتب عليه مواجهـتها لعـدد من المشاكل عند عبورها الحدود الدولية تمثل فى الغش التجارى وعدم وجود حماية كافية .

الإنفاق على البحوث والتطوير

وجـد علاقـة قوية بين الإنفاق على البحوث والتطوير والتغير التكنولوجى وتقديم منتجات جديدة وحدوث الفجوة التكنولوجية . فنجد مثلا أن قيمة البحوث والتطوير تمثل ٧٠ % مـن نفقـة إنتاج الحاسب الآلى ، فى حين أن اليد العاملة لا تمثل سوى ١٢% من نفقة المنـتج الـنهائى . بينما فى صناعة الأدوية تمثل نفقة البحوث والتطوير حوالى ٦٠% من نفقة الإنتاج .

ومـن هنا نجد أن البحوث والتطوير أهم عامل من عوامل إنتاجها . ونظرا للدور الحاسم الذى يقوم به الإنفاق على البحوث والتطوير فى التوصل الى الابتكارات ، فان ذلك يفسر زيادة الإنفاق على البحوث والتطوير من جانب الدول المتقدمة ، ففى بداية الثمانينيات كـان الإنفـاق العالمى على البحوث حوالى ١٥٠ مليار دولار كان نصيب الدول المتقدمة منها أكثر من ٩٠% .

ويضع ذلك الدول النامية فى وضع سيىء نتيجة لتخلف نظمها الإدارية والمؤسسية ، ولضعف البنيان الاقتصادى ، وعدم ملاءمة المناخ الاجتماعى والسياسى ، وصغر حجم السوق بما لا يشجع على نمو الصناعة بسهولة ، ولا يسهل تحقيق تطور تكنولوجى هام ، فـإذا أضـفنا الى المشاكل السابقة هجرة العقول من الدول النامية ، فان ذلك يضع عقبات جدية فى سبيل تطوير قدرتها فى مجال الملكية الفكرية .

زيادة حجم قطاع الملكية فى الاقتصاد القومى

فــى الوقت الذى انتشر فيه الكساد فى الصناعات الأساسية التقليدية مثل السيارات والصلب والمطاط والنسيج ، كان هناك ازدهار فى صناعة الإلكترونيات والمعلومات .

ترتــب علــى التوسع فى اقتصاد الملكية الفكرية أن أصبح مجالا لتقسيم الدول الى دول مــتقدمة تخصصــت فى إنتاج وتصدير براءات الاختراع والعلامات التجارية وكذلك التكنولوجيا ، بالإضافة الى المصنفات الأدبية والفنية . ودول نامية مستوردة لحقوق الملكية الفكرية الأمر الذى ترتب عليه زيادة الهوة بين الدول المتقدمة والدول النامية .

زيادة أهمية حقوق الملكية الفكرية فى التجارة الدولية

أصبحت منتجات صنعة المعلومات وتوابعها تحتل المكانة الأولى فى التجارة الدولية وتحــتدم المنافسة الدولية حول المعلومات والمعرفة وبراءات الاختراع والعلامات التجارية والأسرار التجارية والتكنولوجية .

بالإضافة الى أن الشركات متعددة الجنسية ، تحرص على احتكارها للسوق العالمى والاحتفاظ بأسرارها ، وفى ظروف المنافسة الشديدة بين تلك الشركات ، فان حقوق الملكية الفكــرية تمــثل العنصر الأكثر تأثيرا فى السوق العالمى ، ومن ثم تتولى الشركات متعددة الجنســية احــتكار مصــادر التحديــث والــتطوير التكنولوجى من أجل إنتاج سلع جديدة واســتحداث أنشــطة تجاريــة ، تزيد من أرباحها وتعضد من قوتها التنافسية على الساحة العالمية .

الاعتداء على حقوق الملكية الفكرية

ترتب على زيادة الأهمية النسبية لحقوق الملكية الفكرية فى التجارة الدولية ونتيجة للــتقدم والــتطور التكنولوجى وكذلك الثورة فى تبادل المعلومات والاتصالات ترتب على ذلــك، زيادة فى حالات الغش التجارى وتقليد العلامات بالإضافة الى سرقة الأعمال الفنية والأدبية والعلمية وبراءات الاختراع .

أوضــح تقريــر اتحاد الملكية الفكرية الدولية أن أكثر من ٧٥% من الاعتداء على حقوق الملكية الفكرية يتم فى الدول النامية ، وحديثة العهد بالتصنيع فى آسيا .

عدم وجود حماية كافية على المستوى الدولى

كانت حقوق الملكية الفكرية محل اهتمام دولى منذ فترة طويلة ، وقد تمثل ذلك فى إبرام العديد من الاتفاقيات الدولية فى هذا المجال ، منها اتفاقية برن لحماية المصنفات الفنية والأدبية ١٨٨٦ وتعديلاتها واتفاقية باريس لحماية الملكية الصناعية لعام ١٩٦٧ . ومعاهدة رومــا لحمايــة فــنانى الأداء ومنتجى التسجيلات الصوتية وهيئات الإذاعة لعام ١٩٦١ ،

ومعاهدة الملكية الفكرية فيما يتصل بالدوائر المتكاملة بواشنطن لعام ١٩٨٩ . وكذلك إنشاء المنظمة الدولية لحماية الملكية الفكرية فى جنيف لتقوم بعمليات الإشراف على تنفيذ المواثيق والاتفاقيات الدولية فى هذا المجال وتشجيع النشاط الفكرى الخلاق ، وتيسير نقل التكنولوجيا المرتبط بالملكية الصناعية الى الدول النامية .

ومن ثم فان المنظمة الدولية لحماية حقوق الملكية فى جنيف ينصب اهتمامها على حقوق الملكية الفكرية ، من حيث هى نتاج الذهن والفكر وتشجيع الدول على وضع قواعد وسن تشريعات لإضفاء الحماية عليها فى شتى مجالاتها .

موقف الدول النامية ومصر

بعد اتفاقية أوروجواى ، أصبح تنظيم الجوانب التجارية المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية على المستوى الدولى يخضع لتنظيم وإشراف دولى ، ولا يوجد بديل أمام الدول النامية فى قبول أو عدم قبول الاتفاقية المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية . لأن هذه الدول عليها أن تقبل كل الاتفاقيات التى تم التوصل إليها فى اتفاقية أوروجواى أو لا تقبلها ، بعكس الجولات السابقة التى كانت الدول النامية تستطيع قبول بعض الاتفاقيات وعدم قبول بعضها الآخر . أى قبول جزء من الاتفاقية .

والتساؤل المطروح ، هو ما تأثير تلك الاتفاقية المتعلقة بالنواحى التجارية فى حقوق الملكية الفكرية على الدول النامية ومصر ؟ هل ستحقق منها مكاسب أم تتحمل الغرم وتذهب الدول المتقدمة بكل المكاسب نظراً لزيادة قدرتها التنافسية .

وفيما يلى نتعرض لمواقف الدول النامية ومصر وآثار الاتفاقية عليها بالنسبة لحقوق الملكية الأدبية .

إذا ما أخذت براءات الاختراع كمؤشر على المقدرة التنافسية فى مجال حقوق الملكية الصناعية ، نجد أن الدول المتقدمة تستحوذ على الجزء الأعظم منها فنجد أن عدد براءات الاختراع كان فى عام ١٩٨٩ حوالى ٩٥ ألف براءة اختراع فى أمريكا بينما بلغت فى اليابان حوالى ٦٣ ألف براءة اختراع فى نفس العام . فى حين نجد أن براءات الاختراع فى مصر لم تتجاوز فى نفس العام أكثر من ٢١٤ براءة اختراع . ولا يختلف الوضع كثيرا عن ذلك فى غالبية الدول النامية . ومن ثم تلجأ الدول النامية الى نقل التكنولوجيا من الدول المتقدمة وتوجد وسائل عديدة لنقل التكنولوجيا من دولة لأخرى منها : ما هو رسمى وهو الذى ينطوى على اتفاق بين البائع والمشترى وفيها يتم نقل تكنولوجيا محددة أو تكون ضمن خدمة متكاملة تشمل مجموعة من الأنشطة أو الأساليب الإنتاجية . وما هو غير رسمى ، ويتمثل فى نقل التكنولوجيا دون عقد اتفاق يحدد حقوق والتزامات

الأطـراف ، مـثل تطبيق نتائج الأبحاث والدراسات المنشورة وغيرها وتقليد المنتجات المتوافرة .

وتخضع أجـراءات الحصول على تراخيص إنتاج سلعة الى نوع من المفاوضات تستند على المساومة مع أصحابها ، وهى غالبا ما تكون شركات ذات حجم كبير أو متعددة الجنسيات .

ففـى مجال صناعة الأدوية مثلا ، تبين أن شركات الأدوية العالمية تبيع تراخيص الإنتاج للدول النامية أحيانا بسعر يفوق السعر العالمى بنسبة ١٠٠% بل أحيانا يتعدى ٥٠٠ % . وفـى مجال صناعة الحاسبات أعطت شركة NEC اليابانية ترخيصا للعراق بإنتاج حاسـبات شخصـية ذات فترات محدودة ، تبين أن هذه الحسابات خرجت تماما من حلبة المنافسة فى سوق الحاسبات الآلية .

قد يترتب على اتفاقية حقوق الملكية الفكرية تحقيق بعض المكاسب للدول النامية ، حيـث أن إلـتزام الدول النامية بحماية براءات الاختراع والعلامات التجارية والتصميمات الصناعية والأسرار التجارية والدوائر المتكاملة ، بالإضافة الى برامج الكمبيوتر والمنتجات الدوائية قد يشجع ذلك على الاستثمار فى تلك الدول . لأن المستثمر أو المخترع كان يبتعد عـن الدول التى لا يتوافر فيها حماية كافية لبراءات الاختراع ، فمثلا عندما بدأت إيطاليا حماية براءات الاختراع فى صناعة الأدوية ، زاد الاستثمار فى صناعة الأدوية الإيطالية . وكذلـك تشـجع الاتفاقـية الدولة النامية على زيادة الانفاق على البحوث والتطوير نظرا لإمكانـية استعادة هذا الانفاق فى شكل اختراع أو ابتكار مما يقلل من فاتورة الواردات من هذه البنود.

ويجب أن نأخذ فى الاعتبار أن مصر والدول النامية غير ملتزمة بتطبيق أحكام هذا الانفاق قبل مرور خمس سنوات ، وهى الفترة الانتقالية التى أعطتها الاتفاقية للدول النامية . ويمكن خلال تلك الفترة أن تتم عملية تعديل وملائمة ولو جزئية لمقابلة متطلبات الاتفاقية ، كذلك تعطى الاتفاقية مصر والدول النامية عشر سنوات كفترة انتقالية قبل التزامها بتوفير الحمايـة لبراءات الاختراع على أساس المنتج فيما يتعلق بالاختراعات الكيميائية الخاصة بالأغذية والعقاقير الطبية والمركبات الصيدلية ، بل أن الاتفاقية تعطى مصر والدول النامية الحق فى فرض نظام لضبط أسعار الدواء فى إطار حقها فى حماية الصحة العامة .

حقوق الملكية الأدبية والفنية

أمـا بالنسـبة لحقوق الملكية الأدبية والفنية مثل الكتب والمحاضرات والمسرحيات والمؤلفـات الموسيقية والمصنفات السينمائية ، فنجد أن الدول المتقدمة أيضا لها السبق فى

هـذا المجـال ، فمـثلا لا تزال الدول العربية تستورد ما بين ٢٥ الى ٥٠% من برامجها التليفزيونية .

ونخلص مما سبق الى :

١- تحقق الاتفاقية الحماية الكافية فى مجال حقوق الملكية الفكرية .

٢- أن للدول المتقدمة فترة تنافسية فى مجال حقوق الملكية الفكرية .

٣- عظم الاتفاقية مكاسب الدول المتقدمة .

٤- تلحق الاتفاقية ضررا بالدول النامية ومصر فى مجال حقوق الملكية الصناعية

٥- تحقق مصر مكاسب جزئية فى حقوق الملكية الأدبية والفنية .

مواجهة الآثار المترتبة على الاتفاقية

استطاعت الدول المتقدمة إدراج حماية حقوق الملكية الفكرية فى جدول مفاوضات أوروجواى ، ونجحت فى التوصل الى اتفاقية تكفل الحماية الكافية لحقوق الملكية الفكرية . وذلـك لأن النسـبة الساحقة من براءات الاختراع والعلامات التجارية الشهيرة والمؤلفات والمصـنفات الفنـية المبتكرة تمتلكها تلك الدول أو شركاتها أو مؤسساتها ، وقد سعت الى حماية هذه الحماية حتى تحقق لها أقصى عائد ممكن .

وفـى المقابل فان الدول النامية بما فيها مصر تواجه العديد من العقبات والمشاكل الـتى تحـول دون تقـدم ونمـو قطاع الملكية الفكرية ، مما يجعل هذه الدول فى موقف لاتستطيع معه تحقيق مكاسب من الاتفاقية بل يلحق بها خسائر .

تهيئة وإعداد المناخ المحلى الملائم

يوجـد كثـير من القضايا التى تطرحها قضية حقوق الملكية الفكرية ، ومن ثم فإن تهيئة المناخ المحلى هو البداية لتحقيق قدرة تنافسية فيها .

تبنى سياسة عربية موحدة تجاه حقوق الملكية الفكرية

من المعلوم أن أحد أسباب قيام الاتحاد الأوروبى هو تنسيق وتوحيد برامج البحوث والـتطوير ، حـتى يسـتطيع منافسة كل من أمريكا واليابان . ونحن أكثر حاجة الى ذلك التنسيق والتوحيد فى مجال الملكية الفكرية حتى وأن افتقدناه فى قطاعات ومجالات اخرى ، خاصـة بعـد اتفاقية حقوق الملكية الفكرية ، نظرا لما أوجدته هذه الاتفاقية من مخاطر وفـرص بالنسبة للاقتصاديات العربية ، بالإضافة الى ضخامة الأموال المطلوبة للنهوض بقطاع الملكية الفكرية فى الوطن العربى ، وحتى لا يتم تكرار البحوث والتطوير فى الدول العربية، وكذلك أهمية الملكية الفكرية فى عمليات التنمية .

قائمة المراجع

- General Agreement on Tariffs and Trade , "The Result of The Uruguay Round of Multilateral Trade Negotiations" Geneva , November 1994 , P.5.
- د . أبو بكر متولى ، التكنولوجيا والعلاقات الاقتصادية الدولية ، مكتبة عين شمس ، القاهرة ، ١٩٨٨٤ ، ص ٨٤ .
- حيث تعتبر أن سياسات التجارة الدولية فى مجملها ما هى إلا صدى لمصالح الدول او الدولة المؤثرة على التجارة الدولية ، ويتوقف هذا التأثير على نصيب الدول أو الدولة من حجم التجارة الدولية ونسبة هذا النصيب من ناتجها القومى الإجمالى .
- د . هناك خير الدين ، مصر وتحديات الجات ، ندون منظمة التجارة العالمية (الجات) ، الجمعية العلمية لتحليل السياسات ومؤسسة فريد رييش نومان ، مارس ١٩٩٥ ، ص ١٠ .
- جولة أوروجواى للمفاوضات التجارية متعددة الأطراف ، لجنة المفاوضات ، الوثيقة الختامية المتضمنة نتائج جولة أوروجواى للمفاوضات التجارية متعددة الأطراف ، مراكش ، ١٥ إبريل ١٩٩٥ ، الملحق (ج) ص ٣٩٥ – ٤٩٥ .
- Jon Schaffer " CATT Accord Boosts Patent Protection Takes Aim at piracy " GATT , Results of the Uruguay Round , January 30 , 1994 , P.39.
- د . سعيد النجار ، الجات والنظام التجارى العالمى ، رسائل النداء الجديد العدد ١٧ ، القاهرة ، ص ٥٨ .
- د . أبو بكر متولى ، التكنولوجيا والعلاقات الاقتصادية الدولية ، مرجع سابق ذكره ، ص ٥٣ – ٥٤ .
- عمر حلمى ، جولة أوروجواى : التحديات أمام الدول النامية ، السياسة الدولية ، العدد ١٦٦ ، إبريل ١٩٩٤ ، حتى ١١٢ .
- Robin Clark , " Science and Technology in the World Development " , Oxford University Press UNSCO ,1985,P.49.
- د . فؤاد مرسى ، الرأسمالية تجدد نفسها ، عالم المعرفة ، العدد ١٤٧ ، الكويت ، مارس ١٩٩٠ ، ص ٧٤ .

-Rachel Mcculoch , Foreign Direct Investment in United States , Finance & Development , March , 1993 , P.14.

- د. فؤاد مرسى ، الرأسمالية تجدد نفسها ، مرجع سابق ذكره ، ص ٣٢-٣٣ .
- د. نبيل على ، العرب وعصر المعلومات ، عالم المعرفة ، العدد ١٨٤ ، الكويت ، إبريل ١٩٩٤ ، ص ١٨ .
- د. فؤاد مرسى ، الرأسمالية تجدد نفسها ، مرجع سابق ذكره ، ص ٧٠-٧١ .
- د. أبو بكر متولى ، التكنولوجيا والعلاقات الاقتصادية الدولية ، مرجع سابق ذكره ص ١٩ .
- Anne W. Branscomb , Who Owns Creativity , "Technology Review " 181 , May – June , 1989 , P.1.
- Jon Schoffer , GATT Accord Boosts Patent Protecion Takes Aim AT Piracy Op. Cit . P.39.
- د. عبد المنعم سعيد ، الأخوة العداء : اليابان والقوى الكبرى ، السياسة الدولية ، العدد ١٠١ ، يوليو ١٩٩٠ ، ص ١١٢ .
- Jon Schoffer , GATT Accord Boosts Patent Protecion Takes Aim AT Piracy Op. Cit . P.41.
- د. علـى علـى حبيش ، ورقة عمل حول حقوق الملكية الفكرية واتفاقية الجات ، نـدوة منظمة التجارة العالمية (الجات) ، الجمعية العلمية لتحليل السياسات ومؤسسة فريد ريش نومان ، مارس ١٩٩٥ ، ص ١٠ .
- د. سعيد النجار ، الجات والنظام التجارى العالمى ، مرجع سابق ذكره ، ص ٥٨٠
- General Agreement on Tariffs and Trade , "The Result of The Uruguay Round of Multilateral Trade Negotiations" Op-cit P.51.
- د. سامى عفيفى حاتم ، التجارة الخارجية بين التنظير والتنظيم ، الكتاب الأول الدار المصرية اللبنانية ، القاهرة ، ١٩٩١ ، ص ٢٢٢ – ٢٣٥ .
- أنطوان زحلان ، البحث والتطوير فى البلدان الصناعية الرئيسية ، المستقبل العربى مركز دراسات الوحدة العربية ، العدد ١٨٢ يونيو ١٩٩٤ ، ص ١١٩ .

- U.N.Statistical Year Book , New York , 1991 .

- تمــثل طــرق نقل التكنولوجيا فى الاستثمار المباشر ، وتسليم المفتاح والمشاركة والخدمــات والاتفاقيات أما أشكال نقل التكنولوجيا فانها تمثل فى براءات الاختراع والتراخيص والمعرفة الفنية والعلامة التجارية وتوفير المعدات والمعرفة والخبراء ، لمزيد من التفاصيل راجع د٠ أبو بكر متولى ، التكنولوجيا والعلاقات الاقتصادية الدولية ، مرجع سابق ذكره ، ص ٢ – ٢٤ .
- Michel A. Ansalem , Technolog Choice in Developing Countries , The Massachusetts in situte of Technology , U.S.A, 1983 , pp.3-22.
- د٠ عمر البيلى ، د٠ خديجة الاعسر ، دور الاستثمار الأجنبى الخاص المباشر فى دعــم الفترة التكنولوجية للبلاد العربية ، شئون عربية ، العدد ٧٩ ، ١٩٩٤ ، ص ١١٢.
- د٠ أبو بكر متولى ، التكنولوجيا والعلاقات الاقتصادية الدولية ، مرجع سابق ذكر ، ص ١٥ .
- Edward P. Hawwthoine , the Management of Technology , MC Graw Hill Book . U.K?. 1978 . PP.99-98.
- د٠ نبيل على ، العرب وعصر المعلومات ، مرجع سابق ذكره ، ص ٢٠١ .
- Hon Schoffer , GATT Accord Boosts Patent Protection Takes Aim At piracy Op-cit.P.39.
- لكــن يجــب الــتحفظ على هذه النتيجة ، حيث أن عدم توافر الشرط الأخرى التى تجــذب الاســتثمارات ، تحول دون تدفق الاستثمارات حتى وإن قامت هذه الدول بحماية حقوق الملكية الفكرية .
- د٠ خــير الديــن عــبد اللطــيف محمد ، بعض الأوجه السياسية والقانونية لثورة الاتصالات الحديثة ، السياسية الدولية ، العدد ١٦٦ ، إبريل ١٩٩٤ ، ص ٦٥ .
- د٠ ســلطان أبــو علــى ، التحديات الجديدة للجدات أثرها على مصر ، ندوة عن مــنظمة الــتجارة العالمية (الجات) الجمعية العلمية لتحليل السياسات ، ومؤسسة فريد ريش نومان ، مارس ١٩٩٥ ، ص ٦ .

المدخل الرابع

قانون رقم ١٣٢ لسنة ١٩٤٩ خاص ببراءات الاختراع والرسوم والنماذج الصناعية ولائحته التنفيذية فى مصر

مقدمـــــــة :

نصـحنى الـزملاء بالذهـاب الى الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية المصرية للحصـــول على القانون الذى ينظم التعامل مع براءات الاختراع وقد تملكتنى الدهشة عندما وجـدت أن القانون المعمول به حتى الآن والذى صدرت منه الطبعة الثانية عام ١٩٩٧ قد صـدر عام ١٩٤٩ أى منذ ما يزيد عن ٥٠ عاما وهو القانون رقم ١٣٢ لسنة ١٩٤٩ وقد صدر تعديلات طفيفة عام ١٩٨١ ، ١٩٩٥ تتعلق بنواحى شكلية خاصة بالرسوم وغيرها . شـعرت بالارتياح بعدما كتبته فى المدخل الثالث بعد أن كنت مترددا بين إلغاءه أو الإبقاء علـيه . فـيما يلـى محتويات القاون رقم ١٣٢ والذى سوف أتناول الفصل الأول الخاص بالأحكـام العامة لبراءات الاختراع والفصل الثانى عن اجراءات طلب البراءة فقط فى هذا المقام .

براءات الاختراع

الفصل الأول – أحكام عامة

مـادة ١ – تمـنح براءة اختراع وفقا لأحكام هذا القانون عن كل ابتكار جديد قابل للاستغلال الصناعى سواء أكان متعلقا بمنتجات صناعية جديدة أم بطرق أو وسائل صناعية مستحدثة أم بتطبيق جديد لطرق أو وسائل صناعية معروفة .

مادة ٢– لا تمنح براءة اختراع عما يأتى :

أ – الاختراعات التى ينشأ عن استغلالها إخلال بالآداب العامة أو بالنظام العام .

ب– الاخـتراعات الكيميائـية المـتعلقة بالأغذيـة أو العقاقير الطبية أو المركبات الصيدلية إلا إذا كانت هذه المنتجات تصنع بطرق أو عمليات كيميائية خاصة وفـى هذه الحالة الأخيرة لا تنصرف البراءة الى المنتجات ذاتها بل تنصرف الى طريقة صنعها .

مادة ٣– لا يعتبر الاختراع جديدا كله أو جزء منه فى الحالتين الآتيتين :

١– إذا كـان فـى خـلال الخمسين سنة السابقة لتاريخ تقديم طلب البراءة قد سبق اسـتعمال الاختراع بصفة علنية فى مصر أو كان قد شهر عن وصفه أو عن

رســـمه فى نشرات أذيعت فى مصر ، وكان الوصف أو الرسم الذى نشر من الوضوح بحيث يكون فى إمكان ذوى الخبرة استغلاله .

٢- إذا كان فى خلال الخمسين سنة السابقة على تاريخ تقديم طلب البراءة قد سبق لإصـــدار براءة عن الاختراع أو عن جزء منه لغير المخترع أو لغير من آلت إلـــيه حقوقـــه أو كان قد سبق للغير أن طلب براءة عن الاختراع ذاته أو عن جزء منه فى المدة المذكورة .

مادة ٤- يعد بوزارة التجارة والصناعة سجل يسمى " سجل براءات الاختراع " تقيد فـــيه البراءات وجميع البيانات المتعلقة بها وفقا لأحكام هذا القانون وللقرارات التى تصدر تنفيذا له .

مادة ٥- للأشخاص الآتى ذكرهم حق طلب براءة الاختراع :

١- المصريين .
٢- الأجانـــب الذيـــن يقـــيمون فى مصر ، أو الذين لهم فيها مؤسسات صناعية أو تجارية .
٣- الأجانـــب الذيـــن ينتمون الى بلاد تعامل مصر معاملة المثل ، أو يقيمون بتلك البلاد أو يكون لهم فيها محل حقيقى .
٤- الشركات والجمعيات أو المؤسسات أو جماعات أرباب الصناعة أو المنتجين او التجار أو العمال ، التى تؤسس فى مصر أو بلاد تعامل مصر معاملة المثل ، متى كانت متمتعة بالشخصية المعنوية .
٥- المصالح العامة .

مادة ٦- يكون الحق فى البراءة للمخترع أو لمن آلت إليه حقوقه .

وإذا كـــن الاختراع نتيجة عمل مشترك بين عدة أشخاص كان الحق فى البراءة لهم جمـــيعا شـــركة وبالتساوى بينهم ، ما لم يتفقوا على خلاف ذلك أما إذا كان قد توصل الى الاختراع عدة أشخاص كل منهم مستقل عن الآخر فيكون الحق فى البراءة لمن أودع طلبه قبل الآخرين .

مـــادة ٧- إذا كلف شخص آخر الكشف عن اختراع معين فجميع الحقوق المترتبة علـــى هـــذا الاخـــتراع تكون للأول ، وكذلك لصاحب العمل جميع الحقوق المترتبة على الاختراعات التى يستحدثها العامل أو المستخدم أثناء قيام رابطة العمل أو الاستخدام ، متى كان الاختراع فى نطاق العقد أو رابطة العمل أو الاستخدام .

ويذكر اسم المخترع فى البراءة ، وله أجره على اختراعه فى جميع الحالات فإذا لم يتفق على هذا الأجر كان له الحق فى تعويض عادل ممن كلفه الكشف عن الاختراع ، أو من صاحب العمل .

مادة ٨- فى غير الأحوال الواردة فى المادة السابقة ، وعندما يكون الاختراع ضمن نشاط المنشأة لعامة أو الخاصة الملحق بها المخترع ، يكون لصاحب العمل الخيار بين استغلال الاختراع ، أو شراء البراءة مقابل تعويض عادل يدفعه للمخترع ، على أن يتم الاختيار فى خلال ثلاثة أشهر من تاريخ الإخطار بمنح البراءة .

مادة ٩- الطلب المقدم من المخترع للحصول على براءة اختراع فى خلال سنة من تاريخ تركه المنشأة الخاصة أو العامة ، يعتبر كأنه قدم فى خلال تنفيذ العقد أو قيام رابطة العمل أو الاستخدام ، ويكون لكل من المخترع وصاحب العمل جميع الحقوق المنصوص عليها فى المادتين السابقتين تبعا للأحوال .

مادة ١٠- تخول البراءة مالكها دون غيره الحق فى استغلال الاختراع بجميع الطرق .

مادة ١١- لا يسرى حكم البراءة على من كان يستغل الاختراع صناعيا أو قام بالأعمال اللازمة لاستغلاله بحسن نية قبل تقديم طلب البراءة ، فيكون له حق استغلال الاختراع لحاجات منشأته ، دون أن ينتقل هذا الحق مستقلا عن المنشأة ذاتها .

مادة ١٢- مدة براءة الاختراع خمس عشرة سنة -تبدأ من تاريخ طلب البراءة .

ولصاحب البراءة الحق فى طلب تجديدها مرة واحدة لمدة لا تتجاوز خمس سنوات ، بشرط أن يطلب التجديد فى السنة الأخيرة ، وأن يثبت أن للاختراع أهمية خاصة ، وأنه لم يجن منه ثمرة تتناسب مع جهوده ونفقاته .

والقرار الصادر من إدارة البراءات فى شأن التجديد قابل للطعن أمام اللجنة المنصوص عليها فى المادة ٢٢ من هذا القانون ويقدم الطعن بالشروط وفى المواعيد التى تحدده اللائحة التنفيذية ، وقرار اللجنة فى هذا الشأن نهائى .

أما البراءات التى تمنح وفقا لأحكام الفقرة (ب) من المادة الثانية من هذا القانون ، فتكون مدتها عشر سنوات غير قابلة للتجديد .

مادة ١٣-(١) يؤدى عند تقديم طلب براءة الاختراع أو طلب التجديد رسم مقداره خمسون جنيها (٥٠ ج) .

(١) : معدلة بالقنون رقم ٤٧ لسنة ٨١+١٩ - الجريدية الرسمية - العدد ٢٦ فى ٢٥ يونية سنة ١٩٨٤١

كمــا يؤدى رسم سنوى ابتداء من السنة الثانية حتى انتهاء مدة البراءة طبقا للفئات المبينة بالجدول المرفق .

ويجــوز بقــرار مــن الوزير المختص زيادة فئات الرسم المحددة بهذا القانون بما لايجاوز ٥٠% من قيمتها .

مادة ١٤- إذا كان موضوع الاختراع إدخال تعديلات أو تحسينات أو إضافات على اخــتراع ســبق أن منحــت عنه براءة ، جاز لصاحب هذه البراءة أن يطلب وفقا لأحكام المادتيــن ١٥ ، ١٦ من هذا القانون براءة إضافية تنتهى مدتها بانتهاء مدة البراءة الأصلية ويؤدى عند تقديم الطلب رسم مقداره خمسة وعشرون جنيها (٢٥ ج) .

وإذا ألغيــت البراءة الأصلية لعدم دفع الرسوم المقررة فان البراءة الإضافية تصبح لاغــية . أمــا إذا ألغيت البراءة الأصلية لسبب آخر أو أبطلت فان البراءة الإضافية تظل قائمــة بعــد دفع الرسوم المقررة فى الفقرة الثانية من المادة السابقة ، وتصبح مستقلة عن البراءة الأصلية ، وتعتبر مدتها من تاريخ هذه البراءة .

مادة ١٤ مكرر – يجوز للجهة المختصة ببراءات الاختراع بالنسبة لطالبى تسجيل الاخــتراعات من المصريين النظر فى إعفائهم من كل أو بعض الرسوم المستحقة لتسجيل طلباتهم . ويصدر الوزير المختص القرارات والضوابط المنظمة لذلك .

وللطالب ان يتظلم من قرار إدارة براءات الاختراع بشأن هذه التعديلات أمام اللجنة المنصــوص علــيها فى المادة ٢٢ من هذا القانون ، وذلك بالأوضاع وفى المواعيد التى تحددها اللائحة التنفيذية .

وقرار اللجنة فى هذا الشأن نهائى غير قابل للطعن .

مــادة ٢٠ – إذا توافرت فى طلب البراءة الشروط المنصوص عليها فى المادة ١٨ مــن هذا القانون قامت إدارة براءات الاختراع بالإعلان عن الطلب بالطريقة التى تحددها اللائحة التنفيذية .

مــادة ٢١ – يجــوز لكل ذى شأن أن يقدم لإدارة البراءات فى الميعاد الذى تحدده اللائحة التنفيذية إخطارا كتابيا بمعارضته فى إصدار البراءة ويجب أن يشتمل هذا الإخطار على أسباب المعارضة .

مادة ٢٢- تفصل فى المعارضة لجنة تشكل بقرار يصدره مجلس الوزراء بناء على طلب وزير التجارة والصناعة .

وتتكون اللجنة من ثلاثة أعضاء يكون أحدهم من قسم الرأى فى مجلس الدولة وللجنة أن تستعين برأى ذوى الخبرة من موظفى الحكومة أو غيرهم .

مادة ٢٣- القرار الصادر من اللجنة فى المعارضة يجوز الطعن فيه أمام محكمة القضاء الإدارى بمجلس الدولة فى ميعاد ثلاثين يوما من تاريخ إخطار صاحب الشأن به وتفصل المحكمة فى هذا الطحن على وجه الاستعجال .

مادة ٢٤- منح البراءة لصاحب الحق فيها يكون بقرار من وزير التجارة والصناعة، وينشر هذا القرار بالكيفية التى تعينها اللائحة التنفيذية .

الفصل الثانى

إجراءات طلب البراءة

مادة ١٥- يقدم طلب البراءة من المخترع أو ممن آلت إليه حقوقه الى إدارة براءات الاختراع ، وفقا للأوضاع والشروط التى تحددها اللائحة التنفيذية .

ولا يجوز أن يتضمن طلب البراءة أكثر من اختراع واحد .

مادة ١٦- يرفق بطلب البراءة وصف تفصيلى للاختراع ، وطريقة استغلاله ويجب أن يشتمل الوصف بطريقة واضحة على العناصر الجديدة ، التى يطلب صاحب الشأن حمايتها ويرفق بالطلب رسم للاختراع عند الاقتضاء وذلك كله بالكيفية التى تحددها اللائحة التنفيذية .

مدة ١٧- يجوز لطالب البراءة أن يقوم باستغلال اختراعه من تاريخ تقديم الطلب .

مادة ١٨- تفحص إدارة براءات الاختراع طلب البراءة ومرفقاته للتحقق مما يأتى:

١- أن الطلب مقدم وفقا لأحكام المادة ١٥ من هذا القانون .

٢- أن الوصف والرسم يصوران الاختراع بكيفية تسمح لأرباب الصناعة بتنفيذه.

٣- أن العناصر المبتكرة التى يطلب صاحب الشأن حمايتها واردة فى الطلب بطريقة محددة واضحة .

مادة ١٩- لإدارة براءة الاختراع أن تكلف الطالب إجراء التعديلات التى ترى وجوب إدخالها على الطلب وفقا لأحكام المادة السابقة ، وذلك فى ظرف المدة التى تحددها اللائحة التنفيذية ، فإذا لم يقم الطالب بهذا الأجراء اعتبر متنازلا عن طلبه .

مـــادة ٢٥- إذا ظهر لإدارة الاختراع أن الاختراع خاص بشئون الدفاع ، أو أن له قــيمة عســكرية ، فعلــيها أن تطلــع وزارة الحربية[1] والبحرية فورا على طلب البراءة والوثائق الملحقة به .

ولوزيــر الحربــية والــبحرية [2] أن يعارض فى إعلان طلب البراءة إذا رأى فيه مساســا بشــئون الدفاع ، وله وللسبب نفسه أن يعارض فى نشر أو إعلان القرار الصادر بمــنح الــبراءة لصـــاحب الاختراع ، وذلك فى ظرف شهر من تاريخ تقديم الطلب أو من تاريخ صدور القرار .

ولوزيــر الحربــية والــبحرية فى ظرف ثلاثة أشهر من تاريخ تقديم طلب البراءة المعارضـــة فـــى مـــنح الــبراءة للطالب مقابل شراء الاختراع منه ، أو الاتفاق معه على استغلاله.

مـــادة ٢٦- يجــوز لطالب براءة الاختراع أو لصاحبها أن يقدم فى أى وقت طلبا بــتعديل مواصفات الاختراع أو رسمه ، مع بيان ماهية التعديل وأسبابه ، بشرط ألا يؤدى التعديل الى المساس بذاتية الاختراع .

وتتبع فى شأن هذا الطلب نفس الإجراءات الخاصة بطلب البراءة .

مـــادة ٢٧- لكـــل شخص أن يحصل على صور من طلبات البراءات والمستندات الخاصـــة بهـــا . وعلـــى مستخرجات من سجل براءات الاختراع وله كذلك أن يطلع على الطلبات والمستندات والسجل ، وذلك بالكيفية المبينة فى اللائحة التنفيذية .

وجدت فى الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية المصرية

إصدار من وزارة الصناعة والتنمية التكنولوجية بعنوان " قوانين العلامات التجارية وقمع التدليس والغش ومراقبة الأغذية وتنظيم تداولها والقرارات الصادرة بشأنها وفقا لآخر تعديــل " والصادر عام ١٩٩٩ من إعداد ومراجعة الأساتذة على سليمان أبو دنيا المحامى والاســتاذ محمد أحمد محمد جادو المحامى بالنقض والإدارية العليا . سوف اكتفى فى هذا المقـــام بالإشارة الى محتويات الكتاب ومن يريد المزيد من التفاصيل الرجوع الى الإصدار الأصلى .

---

(١) ، (٢) : اســتبدلت بعـــبارتى (وزارة الحربـــية) ، (وزير الحربية) عبارتى (وزارة الدفاع) ، (وزير الدفاع) — وذلك بالقانون رقم ٤٦ لسنة ١٩٧٩ — الجريدة الرسمية — العدد ٣٤ فى ٨/٢٧/ ١٩٧٩ .

- قرار وزير الصحة والسكان رقم ٦٣ لسنة ١٩٩٧ .

يحظـــر استخدام فوارغ المبيدات الحشرية فى تغليف أو نقل أو حفظ أو تصنيع أية مواد غذائية ---------------

- قرار وزير الصحة والسكان رقم ٨٥ لسنة ١٩٩٧ .

يمنع استخدام لحام سبيكة الرصاص والقصدير فى معلبات الأغذية ويستبدل باللحام الكهربائى -----------

- قرار وزير الصحة السكان رقم ٢١٣ لسنة ١٩٩٧ .

بعـــدم جـــواز اســـتعمال معدن الرصاص أو سبائكه فى صنع أو تثبيت أو إصلاح أجزاء آلات طحن الحبوب الملامسة للمادة الغذائية -----------

- قرار وزير الصحة والسكان رقم ٢٤٢ لسنة ١٩٩٧ .

بعدم الموافقة على استيراد المواد الغذائية التى يتم إنتاجها باستخدام الهندسة الوراثية لحين ثبوت مأمونيتها ---------------

- قرار وزير التجارة والتموين رقم ٢٢٥ لسنة ١٩٩٨ .

يحظر استخدام أوراق الصحف والمطبوعات المختلفة فى تعبئة الأغذية ------

- القانون رقم ١١٥ لسنة ١٩٥٨ .

بوجوب استعمال اللغة العربية فى المكاتبات واللافتات فى إقليمى الجمهورية ---

القوانين والقرارات المنفذة

- قرار وزير الصحة رقم ٢٨١ لسنة ١٩٨٢ .

بشأن المواد الغذائية المسموح بإضافة مواد ملونة إليها -----------

- قرار وزير الصحة رقم ٩٦ لسنة ١٩٦٧ .

فى شأن اشتراطات النظافة الصحية الواجب توافرها فى أماكن تداول الأغذية ---

- قرار وزير الصحة رقم ٩٧ لسنة ١٩٦٧ .

فـــى شـــأن الاشـــتراطات الواجب توافرها في المشتغلين بتداول الأغذية للتأكد من خلوهم من الأمراض المعدية وإجراءات فحصهم -------------------

- قرار وزير الصحة رقم ٧٨٢ لسنة ١٩٨٤ .

بإجراءات فحص رسائل المواد الغذائية المستوردة ----------

- قرار رئيس مجلس الوزراء رقم ٢٩١ لسنة ١٩٨٦ .

بتنظيم الرقابة على السلع الغذائية المستوردة ---------------

- قرار وزير الصحة رقم ٣٠٢ لسنة ١٩٨٦ .

عدم الإفراج عن أى سلعة غذائية مستوردة إلا بعد فحصها ----------

- قرار وزير الصحة رقم ٣٤٩ لسنة ١٩٨٦ .

بتشكيل لجان الفحص الظاهرى لرسائل المواد الغذائية المستوردة وتنظيم سير العمل بها -------------

- قرار وزير الصحة رقم ٣٥٠ لسنة ١٩٨٦ .

بتشكيل لجان الفحص المعملى لرسائل المواد الغذائية المستوردة وتنظيم سير العمل بها --------------------

- قرار وزير الصحة والسكان رقم ٣٨١ لسنة ١٩٩٦ .

بشـــأن مـــن يعتبر من مأمورى الضبط القضائى فى تطبيق أحكام القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٤١ بقمع التدليس والغش ------------------

أولا : القانون رقم ٥٧ لسنة ١٩٣٩

خاص بالعلامات والبيانات التجارية ------------------

- قرار وزير التجارة والصناعة رقم ٢٥٩ لسنة ١٩٩٦ .

الخاص باللائحة التنفيذية للقانون رقم ٥٧ لسنة ١٩٣٩ الخاص بالعلامات والبيانات التجارية -----------------

- قرار وزير التجارة والصناعة رقم ١١٨ لسنة ١٩٥٣ .

فى شأن التسجيل الدولى للعلامات التجارية والصناعية -------------

- قرار وزير التموين رقم ١٧٣ لسنة ١٩٧٣ .

بشـــأن تشـــكيل اللجنة المنصوص عليها فى المادة (١٠) من القانون رقم ٥٧ لسنة ١٩٣٩ الخاص بالعلامات والبيانات التجارية ------------------

– قرار وزير التموين رقم ٤٨ لسنة ١٩٩٣ .

بشأن تعديل سعر جريدة العلامات التجارية ---------------

ثانيًا : القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٤١

بقمع التدليس والغش ---------------------

– قرار وزير التجارة والصناعة رقم ٦٣ لسنة ١٩٤٣ باللائحة التنفيذية للقانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٤١ بقمع التدليس والغش -----------------

ثالثا : القانون رقم ١٠ لسنة ١٩٦٦

بشأن مراقبة الأغذية وتنظيم تداولها --------------

بعض نماذج براءات الاختراعات عن المبيدات

(١٩) جمهورية مصر العربية مكتب براءات الاختراع	(١١) ١٩٢٤٤ (١٢) أصلية (٤٤) ١٩٩٤/٩/٣٠
(٥١) A 01 N 43/40 , 43/42	(٧١) رون – بولان اجروشيمى (٧٢) (٧٣) (٧٤)
(٢١) ٨٩/٥٧٤ (٢٢) ٨٩/١١/٢٣ (٣٠) ٨٨/١٥٦٢٦–٨٨/١١/٢٢ – فرنسا	

(٥٤) مخلـوط مـن مبـيدات أعشاب واستخدامها فى عملية لمكافحة الأعشاب انتقائيا فى محاصيل الأرز والغلال

(٥٧) يتعلق الاختراع الراهن بمنتج جديد مبيد للاعشاب يحتوى على مخلوط مادة فعالة واحدة على الأقل من مشتقات ن- (فينيل أو بنزيل مبدل) -٢- (٣- فنوكسى مبدل) نيكوتيناميد بالصيغة (١) حيث صيغة ١ :
ومادة فعالة واحدة على الأقل تختار من مشتقات ٣ ، ٧ - ثانى كلورو -٨- اسيل كينولين بالصيغة (٢) حيث صيغة ٢ :
تقع بصفة عامة بين ١ : ١٠٠ و ١٠٠ ويمكن استخدام هذا المنتج بصفة خاصة فى مكافحة نمو الاعشاب فى محاصيل الأرز والغلال

(١)

١١ رقم البراءة	٣٠ الاسبقية	٧١ طالب البراءة
١٢ نوع البراءة	٤٤ تاريخ النشرة	٧٢ المخترع
١٩ بلد الإصدار	٥١ التصنيف الدولى	٧٣ الممنوح له البراءة
٢١ رقم الطلب	٥٤ تنمية الاختراع	٧٤ الوكيل
٢٢ تاريخ الطلب	٥٧ الوصف المختصر	

(١٩) جمهورية مصر العربية
مكتب براءات الاختراع

(١١) ١٩٢٣٠
(١٢) أصلية
(٤٤) ١٩٩٤/٩/٣٠

(٥١) A 01 N 39L00

(٢١) ٨٩/٣٦١
(٢٢) ١٩٨٩/٧/٣٠
(٣٠) ١٩٦٦٢٢-١٩٨٨/٨/٥- اليابان

(٧١) سوميتو كيميكال كومبانى
(٧٢) ماتسوناجا تاداهيرو - دوهارا كازونوبو
(٧٣)
(٧٤) محمد محمد بكير

(٥٤) مستحلب شفاف مبيد للحشرات من مركب البيروترويد

(٥٧)

يـــتعلق الاختراع الحالى بمستحلب شفاف مبيد للحشرات يحصل عليه بواسطة خلط مبيد للحشرات واحد على الأقل من نوع البيروثرويد يختار من المجموعة التى تتكون من :

٣- فنوكس بنزيل كريزانثيمات

٣- اللايل -٢-مثيل -٤-اوكس حلقى بنت -٢- بنيل كريزانثيمات

٣-الايـــل -٢- مثيل -٤- اوكسو - حلقى بنت -٢- ينيل ٣،٣،٢،٢- رابع مثيل حلقى بروبان كربوكسيلات

٢- مثـــيل -٤- اوكسو -٣- (٢- بروبينيل) حلقى بنت -٢- ينيل كريزانيمات ، والفـــا - سيانو -٣- فينوكسي بنزيل كريزانثيمات أو خليط لمبيد حشرى واحد على الأقل من نوع البيروثرويد يختار من المجمعة التى تتكون من :

٣- فنوكس بنزيل كريزانثيمات

٣- الايل -٢- مثيل -٤- اوكسو حلقى بنت -٢- ينيل كريزانثيمات

٣-الايـــل -٢- مثـــيل -٤- اوكسو حلقى بنت -٢- ينيل ٣،٣،٢،٢- رابع مثيل حلقى بروبان كربوكسيلات .

٢-مثـــيل -٤- اوكسو -٣- (٢- بروبينيل) حلقى بنت -٢- ينيل كربازانثيمات والفا سيانو - فنوكس بنزيل كريزانثيمات .

ومبـــيد حشـــرى واحد على الأقل من نوع البيروثرويد المختار من المجموعة التى تتكون من :

٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦- رابع ايدروفثاليميد ديمثيل كريازانثيمات ،

٣- فينوكســـى بنزيل ٣- (٢ ، ٢- ثانى كلوروفينيل) -٢ ، ٢- ثانى مثيل حلقى بروبان كربوكسيلات و

١- اثنينيل -٢- مثيل -٢- بنتينيل كربزانثمات كمكون نشط .

الباب الرابع
إنتاج وتجهيز واستخدام المبيدات المخلقة والطبيعية فى الدول النامية
الفصل الأول
محددات إنشاء صناعة المواد الفعالة ومستحضرات المبيدات

مقدمـــــــــة :

وقايـــة النـــباتات أحد الأركان الأساسية فى منظومة الإنتاج الزراعى التى تستهدف تحقـــيق إنتاجـــية عالية تساهم فى الأمن الغذائى على المستويات القومية والعالمية . لنا أن نتصور ما قد يعود على البشرية من الوصول لصنف ذرة ينتج أربعة كيزان بدلا من كوز واحـــد فـــى الســـابق . نحن الآن نتكلم عن منظومة الزراعة المستدامة والإدارة المتكاملة للمحصـــول بـــدلا مـــن الإدارة المتكاملة للآفات . لقد أعلن الباحث الكبير Wortman أن المعادلـــة الخاصـــة بالإنـــتاج النباتى تشتمل على العديد من العوامل مثل التسميد والصنف النـــباتى وظروف التربة والماء والمناخ ومكافحة الآفات بما فيها الحشائش . إذا حدث خلل أو تجاهل لأى من هذه المدخلات قد يتأثر وينقص الإنتاج بل قد لا يكون هناك إنتاج أصلا . إذا لـــم يكن هناك ماء مع غياب مكافحة الآفات والحشائش فان المحصول قد يقترب من الصفر . بكلمات أخرى نقول أن الزراعة الناجحة نتاج تضافر العديد من الظروف المناسبة التى تقدمها الطبيعة أو تتحقق بالمجهودات الشاقة التى يبذلها الإنسان . منذ الأزل والإنسان فـــى صراع مع الآفات (حشرات – أمراض نباتية – قوارض – حشائش ... الخ) التى تتنافس معه على الغذاء وتتلف الغابات والأحياء البرية . المجابهة القومية الفردية لكل دولة ضـــد هذه الآفات غير ذات معنى حيث أن السيطرة على هذه الآفات تتطلب تضافر جهود الدول فى تنسيق وتناسق وتعاون كما فى حملات مكافحة الجراد كمثال .

نحن نتكلم عن الإنتاج الزراعى الكبير النظيف بما يكفى الاستهلاك المحلى ويحقق مطالب التصدير كذلك فى ظل عالم مفتوح بدون أية قيود أو حواجز تجارية مما يدفعنا دفعا للعديـــد مـــن التســـاؤلات التى تتطلب الإجابة عليها مصداقية مع النفس والواقع الحاضر والمســـتقبل . الكـــل يخطط ويضع استراتيجيات تمكنه من تحقيق الإنتاجية العالية بالجودة المطلوبة بصرف النظر عن توفر الموارد المالية والبشرية والطبيعية . الكل يحلم وللأسف الشديد قد لا يحقق الأحلام شيئا يذكر فى غياب نظام دقيق لتحقيق الأهداف المرجوة سواء فى مجال البحث أو التطوير أو التسويق بعد أن أمكن الوصول الى هذه المرحلة . منذ بداية التسعينيات وحتى الآن كثر الكلام عن الزراعة العضوية بمعنى عدم استخدام أية كيميائيات

فى دورة الإنتاج الزراعى أى لا تستخدم أسمدة غير عضوية ولا مبيدات ولا منظمات نمو ويؤكـد معضدى هذه الاقترابات بإمكانية تحقيق الإنتاج النظيف وجودة عالية ولكن بكميات أقـل . تابعـت هذا الاقتراب فى مصر عن قرب وحذر ووجدت الأكذوبة الكبرى واضحة جلـية حيـث لا بديـل أمام طوفان الخسائر بالآفات إلا اللجوء القهرى لاستخدام المبيدات وبإسـراف ... لذلـك وفى ظل تناول موضوع المركبات الطبيعية والسموم النباتية وجدت لزاما أن أشير الى منظومة إنتاج المبيدات من خلال التخليق والتصنيع وكذلك من المصادر الطبيعية لأنها كما سبق القول أحد الأركان الأساسية للإنتاج الزراعى .

طالعتـنا صـحيفة الأهرام الصادرة يوم الأحد ٢٠٠١/٦/١٧ بعنوان يتمشى مع ما أشـرت إلـيه عـن قيام كل دولة بوضع الخطط والاستراتيجيات لزيادة الإنتاج الزراعى والتصـدير النظـيف " فى مجال اجتماع وزارى موسع برئاسة مبارك اليوم : استراتيجية لزيادة قيمة الصادرات الزراعية الى ٥ مليارات جنيه سنويا واستصلاح ١٤ مليون فدان " . كتـب المقـال السيدة نهال شكرى والأستاذ حسن عبد المنعم وسوف أضعه أمام القارىء الكريم كما هو دون أية تعديلات :

يرفع الدكتور يوسف والى نائب رئيس مجلس الوزراء ووزير الزراعة واستصلاح الأراضـى اليوم تقريرا شاملا حول استراتيجية وزارة الزراعة فى إطار البرنامج الوطنى لتحديث الدولة المصرية الى الرئيس حسنى مبارك لمناقشته فى الاجتماع الوزارى الموسع الذى يعقد برئاسة الرئيس .

وتسـتهدف الاستراتيجية الاستمرار فى برامج استصلاح الأراضى الجديدة بمعدل ١٥٠ ألف فدان سنويا من المساحات القابلة للاستصلاح ، وزيادة قيمة الصادرات الزراعية من مليارى جنيه الى ٥ مليارات جنيه سنويا .

وصـرح الدكتور يوسف والى بأن استراتيجية التحديث فى قطاع الزراعة تستهدف زيـادة الصادرات الزراعية بمعدل ١٤,٩% سنويا فى المتوسط وتستند فى ذلك الى زيادة معـدل الصادرات من السلع الزراعية ذات السمعة العالمية بجانب الاهتمام بالصادرات من السلع غير التقليدية وزيادة صادرات الخضر الطازجة والمجمدة بمعدل ١٦,٨% سنويا فى المتوسـط والفاكهـة بمعدل ٢٠,٥% سنويا ، والنباتات الطبية والعطرية بمعدل ١٤,٤% سـنويا بالإضافة الى توفير الحجم المناسب من صادرات القطن الخام بما يضمن استمرار وجود القطن المصرى فى السوق العالمية .

وتركـز اسـتراتيجية التحديـث على تشجيع الاستثمار الخاص المصرى والعربى والأجنـبى فى الزراعة المقترن بجلب أفضل المستحدثات التكنولوجية العالمية المتوافقة مع

الظـــروف المحلية . كما تستهدف الاستراتيجية زيادة معدل النمو السنوى للإنتاج الزراعى من ٣,٤% الى نحو ٣,٨% خلال سنوات الخطة الخمسية الزراعية الرابعة ثم الى ٤,١% حـــتى عام ٢٠١٧/٢٠١٦ من خلال الاستمرار فى زيادة الإنتاج الزراعى رأسيا وأفقيا عن طريق التخصيص والاستخدام الأمثل للموارد الزراعية المتاحة خاصة الأرض والمياه .

وتركـــز الاستراتيجية على البدء فى تنفيذ مشروعات قومية عملاقة لخريطة مصر الاقتصادية وتزيد من فرص العمل مثل دلتا توشكى ومشروعات التنمية فى جنوب الوادى ومشـــروعات تنمـــية ســـيناء بهدف زيادة المساحة المأهولة بالسكان من ٥,٥% حاليا من إجمالى مساحة الجمهورية الى ٢٥% فى العقد الثانى من القرن المقبل .

وتعمـــل الاســـتراتيجية على التوسع فى إنشاء محطات فرز وتعبئة وتبريد وتخزين الخضر والفاكهة للاستهلاك المحلى والتصدير ، والعمل على التصدى لمشكلة البطالة بتبنى وزارة الـــزراعة لأسلوب التدريب لتحويلة لإعادة تشغيل قوى العمل الزائدة عن المتطلبات وإصـــلاح أوضاع شركات القطاع العام مع الاهتمام بتنمية مشروعات الصناعات الصغيرة والحرفـــية وتشـــجيع الشباب على إقامة المشروعات لاستيعاب قوى العمل وتوفير التمويل الـــلازم للأفراد والتجمعات الحرفية لإقامة المشروعات الصغيرة كثيفة العمالة فى مجالات الزراعة والصناعة والتجارة .

ومـــن ناحية أخرى أكد نائب رئيس الوزراء ووزير الزراعة واستصلاح الأراضى أن المشـــروع القومـــى للـــوزارة – والخاص بزيادة وتشجيع صادرات السلع والصناعات الزراعية سيرتفع حتى عام ٢٠١٧ الى ٥ مليارات جنيه .

وطالبـــت المســـئولين عن البورصة الزراعية بالعمل على تنفيذ هذا المشروع من خـــلال زيـــادة الصـــادرات وتشجيع المنتجين والمصدرين بتوفير البيانات اللازمة له عن الأســـواق الخارجية واحتياجات كل دولة من السلع وأسعارها العالمية بالإضافة الى توفير الفرص التصديرية أمام المنتجين والمصدرين .

جـــاء ذلـــك خلال افتتاح والى لفرع بنك التنمية والائتمان الزراعى وشركة شمال الصـــعيد للمســـتلزمات الزراعية بالبورصة الزراعية بالجيزة والقاعة الجديدة للمؤتمرات بالبورصـــة والمزودة بقاعدة بيانات لخدمة قطاع الإنتاج والمصدرين وعقد اللقاءات بينهم ، حيـــث تم ربط القاعدة بالبورصات الزراعية والأسواق العالمية لمعرفة أسعار السلع بالدول المختلفة وشبكات التسويق الخارجى .

وأكد ضرورة توفير النشرات للمنتجين والمصدرين وتوزيعها عليهم وضرورة دعم البورصـــة للمزارعين وعدم المغالاة فى أسعار مستلزمات الإنتاج ، بجانب توفير الأسمدة

والــتقاوى فــى جمــيع مناطق الإنتاج بالمحافظات ، دون تحمل المزارعين تكلفة نقلها . وصــرح الدكــتور يوسف عبد الرحمن رئيس بنك التنمية والائتمان الزراعى والبورصة الزراعــية بأن البورصة وضعت خطة لتكثيف الصادرات من السلع الزراعية تعتمد على تشجيع المصدرين وفتح أسواق جديدة أمام السلع الزراعية بالخارج .

وقــال المهــندس رضا حسيب العضو المنتدب بالبورصة أنه سيتم عقد اجتماعات للمصــدرين والمنتجين بالبورصة لتنشيط عملية التصدير وتقليل الفاقد من السلع الزراعية نتيجة للنقل والتوزيع بجانب الاهتمام بجودة المنتج .

وأكــد أن البورصة ستتبنى اقامة مؤتمرات التسويق الداخلى والخارجى ومؤتمرات التصــدير والاتصــال بالجهــات التصــديرية بالخارج لعرض المنتج الزراعى المصرى والتعرف به .

وأشــار الى ان البورصة تقوم بتوفير جميع المستلزمات الزراعية بأسعار منخفضة وبجودة عالية للشركات التى تعمل فى هذا المجال .

وأوضــح أن البورصة قامت بتصدير كميات كبيرة من الزهور الى فرنسا وهناك طلبات على تصدير الأرز وبعض السلع الأخرى .

الفقد المحصولى Crop losses

مــن الصعوبة بمكان تقدير الفقد العالمى فى الإنتاج الزراعى الذى تحدثه الآفات . التقدير المقبول ظاهريا يتأتى من كتاب Cramer بعنوان " وقاية النبات والإنتاج الزراعى العــالمى " والذى يوضح أن الفقد فى الغذاء بسبب الحشرات والأمراض النباتية تمثل ثلث الإنــتاج الكلى . الفقد الذى يتسبب عن الحشرات والقوارض فى المحاصيل خلال التخزين والــذى يحــدث فى الأحياء البرية غير محسوب فى هذا التقدير وكذلك الفقد المتسبب عن الحشــائش . لذلك فان الإنتاج الزراعى يفقد بما يزيد عن ٧٥ بليون دولار تمثل ٣٥% من الدخــل بسبب الفقد المتسبب عن الإصابة بالآفات . بعيدا عن النواحى الاقتصادية فان هذا الــرقم يعتــبر علامة تحذير يدق ، قوس الخطر آخذين فى الاعتبار النمو السكانى وتزايد مجموع البشر الذى تشير إحصائياته الى تضاعف سكان العالم كل ٤٠ سنة . هذا يستدعى تضــافر الجهود والأخذ فى الحسبان زيادة الحاجة للطعام كميا ونوعيا ولن يتحقق ذلك إلا مــن خلال تحسين العوامل المسئولة عن المدخلات الطبيعية مثل الأرض والمناخ والتقاوى والماء والأسمدة والمبيدات والحيوانات والماكينات والوقود . لقد تأكد من معادلة وورتمان عــن الإنتاجــية المحصــولية أن اســتخدام المبيدات يجب أن ينمو بمعدل يتناسب مع نمو المدخــلات الأخــرى التى تؤثر على الإنتاج الزراعى . عندما يزيد استخدام الأسمدة فان

التسميد النتروجينى الزائد يجعل بعض النباتات أكثر حساسية للإصابة بالعديد من الأمراض النباتية وتتلف بالحشرات علاوة على أنها تزيد من النمو البشع للحشائش بما يجعلها تتنافس وتـتقاتل مع المحصول المستهدف . عن إدخال الميكنة فى عملية الإنتاج الزراعى تحتاج لبعض المتطلبات ومنها محاصيل صحية ذات نمو جيد وحقول نظيفة وغيرها .

السؤال المطروح الآن وفى المستقبل : هل يمكن منع أو تجنب الضرر الذى تحدثه الآفـات ؟ بالطبع فان الإجابة قد تكون بالإيجاب والموافقة لأى متسرع لا يأخذ فى حسبانه العوامل المحيطة بالآفات والمحاصيل المستهدفة والضرر . فى الثمانينيات لم أكن أتصور مـا أعلنه أستاذى الجليل رحمه الله رحمة واسعة أ.د. أحمد النواوى أستاذ بكلية الزراعة جامعة الإسكندرية من أن إهمال مكافحة الحشائش قد يصل بالفلاح الى صفر % إنتاج الى ان لمسـت ذلـك بنفسى فى حقول القطن فى صعيد مصر . لابد ان يترسخ مفهوم الإدارة المـتكاملة للـتعامل مع الآفات من خلال الإلمام بكل جوانب وعناصر المنظومة بداية من تحديـد الآفـات الرئيسـية والثانوية وحدود الضرر الاقتصادى لكل منها فرادى ومجموع الآفـات كلهـا وتوافر نظام وبرنامج للاستكشاف يمكن من التنبؤ بمواعيد ظهور الآفة أو الآفـات . لا يخالجـنى أدنى شك فى التصريح بعدم توفر هذه المعلومات فى معظم الدول النامـية وإن وجـدت نجدهـا قديمـة لم تحدث بياناتها ومدخلاتها ومن ثم لا توجد نماذج رياضـية فـى بلادنـا يمكن الاعتماد عليها فى برامج التنبؤ بالآفات وهى عصب الإدارة المـتكاملة. مـا يـزيد من أبعاد المشكلة ويضع فى طياتها صعوبات مضافة عدم الأخذ باقتصـاديات المكافحـة أو حتى الوقاية من الآفات ناهيك عن عدم الالتزام بالبرامج الآمنة بيئـيا . الكل مازال يلهث وراء فلسفة الآفة والطوفان دون أية اعتبارات بيئية أو جمالية أو إجتماعـية . فـى هـذه الحالة يكون التدخل بالمبيدات هو الطريق السهل الفعال والسريع بصرف النظر عن حجم الضرر والفاقد

منع التلف المحصولى

المبـيدات تعتـبر من المكونات الهامة للمدخلات الطبيعية المطلوبة لتحقيق أفضل إنتاجية محصولية مع تجنب الفقد الذى تسببه مختلف الآفات (جدول ٤-١) . قد يقول قائل أن وظـيفة المبـيدات فـى المنظومة المعقدة والفعالة للإنتاج الزراعى الحديث تتمثل فى الصـيانة وكلـنا نعلم بأنه لا يوجد جهاز معقد يستطيع ان يؤدى وظيفته دون صيانة دقيقة وعناية فائقة. لسوء الحظ فان الخبرات قد علمتنا أن هذه الاعتبارات غالبا يتم تجاهلها . لا توجـد عقلانـية أو مفهومـية فى بناء السدود وقنوات الرى أو استخدام كميات كبيرة من الأسمدة كى نزيد الإنتاج الزراعى إذا لم يكن هناك ضمان وتأكيد من أمان المحصول ذات الوفـرة الإنتاجـية . العلاقـات المتشابكة لمتطلبات المدخلات الطبيعية يبالغ فيها بواسطة المخططين فى الدول النامية .

جـــدول (٤-١) : ترتيـــب البلدان والمساحات من حيث استخدام المبيدات (هكتار-١) مع ترتيب المحاصيل الرئيسية تبعا للإنتاج

المساحة أو الدولة	استخدام المبيدات		الإنتاجية المحصولية	
	جم / هكتار	المرتبة	كجم / هكتار	المرتبة
اليابان	١٠٧٩٠	١	٥٤٨٠	١
أوروبا	١٨٧٠	٢	٣٤٣٠	٢
الولايات المتحدة الأمريكية	١٤٩٠	٣	٢٦٠٠	٣
أمريكا اللاتينية	٢٢٠	٤	١٩٧٠	٤
الدول الأسيوية	١٩٨	٥	١٥٧٠	٥
أفريقيا	١٢٧	٦	١٢١٠	٦

استخدام المبيدات Use of chemicals

الاستخدام العالمى للمبيدات الكيميائية فى زيادة مضطردة كلما كان الإنتاج الزراعى أكـــثر كـــثافة . المناطق الاستوائية فى وضع غير مرغوب فيه منذ سنوات مضت بسبب الإحصـــائيات الـــتى أخـــذت بناء على بيانات الإنتاج فى الكتاب السنوى لمنظمة الأغذية والزراعة FAO عام ١٩٦٣ . فى الوقت الحالى يزداد سوق المبيدات العالمى بسرعة عن السوق الأمريكى وأسواق الدول المتقدمة . إصدار كيميائيات المزرعة Farm chemicals تنــبأ بمبــيعات أمريكا من المبيدات عام ١٩٨٠ بمقدار ٢,٧ بليون دولار قفزت الى ٣,٣ بلــيون دولار عـــام ١٩٨٤ أى حدثــت زيادة ١٩% خلال خمسة سنوات (الاصدار فى سبتمبر ١٩٧٧) . خلال نفس الفترة تنبأت هذه الاصدارات بحدوث زيادة ٢٤% فى مبيعات العالم أى من ٨,١ بليون دولار عام ١٩٨٠ الى ١٠,٠ بليون دولار عام ١٩٨٤ (جدول ٤ -٢) . معـــدلات الـــزيادة هذه تعكس نضج سوق المبيدات خاصة فى أمريكا وغيرها من الـــدول المتقدمة حيث تتعرض أكبر المساحات وأكثر الأحياء عدداً ونوعية فى هذه الدول للمبيدات. تعكس معدلات الزيادة هذه حقيقة أن معدل النمو فى حجم السوق أصبحت كبيرة فعـــلا . مثال ذلك أن الزيادة ٢ بليون دولار فى الفترة من ١٩٨٠ وحتى ١٩٨٤ فى سوق المبيدات العالمى سوف تمثل أكثر من ٥٥% زيادة عن أساس سوق ١٩٧١ والذى بلغ ٣,٦ بليون دولار . أسرع نمو فى سوق المبيدات يحدث فى أفريقيا مع زيادة متوقعة ١٨٢% ما بيـــن ١٩٨٠ وحـــتى ١٩٨٤ (جـــدول ٤-٣) . من الأسواق السريعة النمو الأخرى وسط وجنوب أمريكا (٣٢%) وآسيا والشرق الأقصى (٢٨%) والشرق الأوسط (٢٦%) .

جدول (٤-٢) : السوق الأمريكى والعالمى ١٩٧١ – ١٩٨٤* على أساس متوسط ١٩٧١

	أسواق الولايات المتحدة الأمريكية		السوق العالمى	
	بليون دولار	% تغير	بليون دولار	تغير %
١٩٧١	١,٤	–	٣,٦	–
١٩٧٤	٢,١	٤٩	٦,٣	٧٧
١٩٨٠	*٢,٧	٢٨	*٨,١	٢٧
١٩٨٤	*٣,٣	١٩	*١٠,٨	٢٤

* على أساس سعر ١٩٧٧

* تقديرات Farm chemicals

Source : 1971 : World pesiticide markets , Farm chmicals , Sept. 1975 , P.45. adjusted to 1977 price level by EPA.

1980 and 1984 " A look at world pesiticde markets " , Farm chmicals . Sept . 1977 , p38.

جدول (٤-٣) : نمو السوق العالمى للمبيدات ١٩٧٤ – ١٩٨٤ على مستوى المستخدمين*

المنطقة	مليون دولار			الزيادة من ٨٠ – ١٩٨٤
	١٩٧٤	١٩٨٠	١٩٨٤	%
أوربا الغربية والجزر البريطانية	١٣٠١	١٧٢٨	١٩٤٦	١٣
أوربا الشرقية بما فيها الاتحاد السوفيتى	٥٢٧	٨١٥	٩٢١	١٣
الشـــرق الأوســـط (مصر – سوريا-اليونان – تركيا –اسرائيل – لبنان –السودان)	١٥٠	٣٠٥	٣٨٦	٢٦
أفريقيا	٩٢	٢١٠	٥٩٣	١٨٢
آسيا (إيران-باكستان- أفغانستان-الهند)	١٥٧	٢٤٤	٣١٣	٢٨
الشرق الأقصى بما فيها جمهورية الصين	٤٨٠	٩٦٩	١٢٤٥	٢٨
استراليا	٩٦	١٤٥	١٧٤	٢٠
وسط جنوب أمريكا	٤١٠	٨٢٥	١٠٩٢	٣٢
أمريكا الشمالية	١٩٧٧	٢٨١٢	٣٢٩١	١٧

* المصدر Source : " A Look at world pesiticide markets " , farm chmicals , Sept. 1977,p.42.

إنتاج المبيدات فى العالم الثالث

قد يتساءل القارىء لماذا هذه المقدمة الطويلة قبل التناول المباشر للنواحى الخاصة المتعلقة بالصناعات القومية للمبيدات فى الدول النامية ؟ وما جدوى ان نضع بين أيدينا إحصائيات قديمة مضى عليها ما يقرب من ٣٠ عاما ؟ أقول أن هذا التقديم ضرورى ومطلوب لأن أهمية المبيدات فى معادلة الإنتاجية Yield equation مازالت غير مفهومة وغير واضحة بما فيه الكفاية حتى الآن . كذلك فان البعد والتطور التاريخى مطلوب لتوضيح ما حدث فى سوق المبيدات وما هو متوقع فى المستقبل فى ظل تشريعات وقوانين متشددة عن متطلبات التسجيل والقيود والاعتبارات البيئية والصحية . مثال ذلك ما حدث فى اللقاء السنوى الرابع للمؤتمر الاقتصادى الاجتماعى للدول الأمريكية والذى عقد فى بيونس أيرس فى مارس ١٩٦٦ وأوصى بعدد من النواحى والمعايير الزراعية بما فيها الإسراع بوضع وتنفيذ السياسات الزراعية ووضع نظام إقليمى للتأمين الزراعى وتنفيذ مشاريع خاصة لتحفيز استخدام الأسمدة على اساس إقليمى كى يسرع من تطوير الإنتاج الزراعى . الحاجة للتأمين المادى وضعت وحددت أولوياتها من قبل المؤتمر وكذلك الحاجة لتأمين تقنى بمعنى استخدام المبيدات للحفاظ على المحاصيل خلال الحصاد وللأسف الشديد لم تلقى هذه التوصيات الاهتمام الكافى حتى أنه يمكن القول أن المؤتمر تجاهلها .

فى بعض الأحيان تثار الأقاويل والانتقادات حول الاختلافات الواضحة بين الأسمدة والمبيدات من حيث تيسر المعرفة الخاصة بالتقنية والأهمية النسبية بينهما وحجم السوق والاستخدام والسمية والتكلفة والعائدات . حتى لو استخدمت بعض من هذه النقاط والتعضيد صناعة الأسمدة على حساب المبيدات يجب أن يظل فى الذاكرة والحسبان تبعا لبيانات الاستكشاف والحصر أن القيمة الإجمالية الشاملة لإنتاج المبيدات تفوق كثيرا قيمة إنتاج الأسمدة خلال سنوات كثيرة شملها الحصر . هذا الاتجاه يوضح الأهمية النسبية لاستخدام المبيدات فى الزراعة الحديثة . لقد سبق لى أن تناولت هذا الموضوع بالتفصيل حتى عام ٢٠٠٠ فى مواضع وكتب أخرى وتوصلت الى حقيقة تزايد إنتاج واستخدام المبيدات على مستوى العالم خاصة فى الدول المتقدمة بالرغم من تعاظم دور المكافحة المستنيرة للآفات والاتجاه المحلى والاقليمى والعالمى نحو ترشيد استخدام المبيدات بل وتعظيم اتجاه الحصول على نباتات تتحمل فعل مبيدات الحشائش وبعض الآفات الحشرية من خلال اقترابات الهندسة الوراثية والتحوير الجينى . للتذكرة أود أن أعيد أن الإنتاج العالمى من المبيدات وصل الآن لما يزيد عن ٢٨ بليون دولار أمريكى .

المميزات والصعوبات فى إقامة صناعة المبيدات

بعد التأكيد على أهمية استخدام المبيدات فى الإنتاج الزراعى دعونا نناقش ونلقى الضوء ونقيم المميزات والصعوبات التى تجابه صناعة المبيدات فى الدول النامية . التصنيع واحد من الأهداف الكبرى والرئيسية فى كل من الدول النامية . الاختلاف الأساسى بين الدول المتقدمة والنامية يتمثل فى الوضع والمكانة النسبية للزراعة والصناعة فى اقتصاديات هذه الدول . مع اضطراد التطور تتزايد الأهمية النسبية للصناعة مما يؤدى الى تناقص الموارد لقطاع الزراعة . ومع هذا فانه فى بعض الدول أوضحت الخبرات المكتسبة والشواهد أن تخلف الزراعة قد يضر بالصناعة والنمو الاقتصادى بوجه عام . الصناعات المبنية على المواد الخام الزراعية تلعب دورا هاما فى تصنيع الدول المتقدمة كما تحقق فوائد كبيرة فى زيادة الإنتاج الزراعى نفسه . هذه الصناعات قدرت بأنها تمثل نصف القيمة المضافة وثلثى العاملين فى الصناعات المختلفة فى الدول النامية . من الواضح أن الصناعات تقدم مدخلات كثيرة فى الزراعة (الأسمدة – المبيدات – الآلات الزراعية) مما يساهم لحد كبير فى الزراعة وتطورها ونفس الوضع مع الصناعة .

تحت ظروف الدول النامية والتى تحاول بشكل مؤثر تحقيق ثورة فى الإنتاج الزراعى والصناعة بشكل متزامن فان بناء صناعة زراعية موجهة " Agro-oriented industry " يبدو أنها الخطوة الأولى الهامة والمنطقية والعقلانية . هذه الصناعة سوف تركز على حاجات المستهلك والمدخلات المطلوبة للزراعة والإنتاج مما يكون له تأثير منشط وفعال على التطوير المتوازن بين الزراعة والصناعة . فى محاولات إقامة صناعة مبيدات محلية قد يقوم المهتم باستخدام والاستفادة من كل التقنيات والطرق المتاحة والمستخدمة بواسطة الصناعة الحديثة المتطورة للتأكد من جدوى التخطيط واقتصاديات المشروع المعنى بهذا الاقتراب الصناعى . هذا الاقتراب يعنى بعدد من الخطوات والمدخلات الشائعة فى كل المشروعات الصناعية ومنها تحليل للسوق على المستوى القومى والعالمى وتحديد مدى توفر المواد الخام والمعرفة ورأس المال وتوفر مصادر الطاقة وشبكة الانتقالات والمواصلات وتقديرات عائدات هذا الاستثمار والفوائد التى تعود على المواطنين من استغلال المصادر الطبيعية المتوفرة وغير ذلك من النقاط والمحددات . تقييم كل هذه النواحى يرتبط ويتداخل بوجه عام مع التقدم الجارى والمتوقع فى التكنولوجيا العالمية . هذه القواعد العامة جميعا حاكمة بشكل كبير أو صغير لصناعة المبيدات . هناك نواحى وظروف تحتم إقامة صناعة المبيدات تحت ظروف واعتبارات خاصة ومختلفة .

دور الزراعة

كمــا ذكــر قبلا فانه توجد علاقة وارتباط وثيق بين الزراعة والصناعة بما يمثل أساس وقاعدة قوية فى اقتصاديات الدول النامية . هذه هى إحدى العلاقات الداخلية المعقدة الــزراعة تزود عمال الصناعة بالغذاء وكذلك المواد الخام اللازمة للصناعة . الى جانب هــذه الوظيفة الأساسية فان الصادرات والتصدير الزراعى فى الدول النامية يعتبر المصدر الرئيسى للعملات الصعبة الضرورية واللازمة لاستيراد السلع الرأسمالية اللازمة للتصنيع إلا إذا كانت الدول غنية فى المصادر المعدنية . الزراعة تقدم العمالة والتمويل للصناعة . المجــتمع الزراعى يقدم سوق كامل ومؤثر للمنتجات الصناعية خاصة فى مجالات الآلات والمــواد مــثل المبيدات والأسمدة التى تستخدم فى الإنتاج الزراعى . من الأمور الحيوية والمحــددة فى كل من الدول النامية أن توفر احتياجاتها من العملات الصعبة وتحقق أقصى اســتفادة مــن عائدات الإنتاج الزراعى . يمكن تحقيق هذا المطلب فقط من خلال استخدام تقنــيات وطرق متقدمة بما فيها استخدام الأسمدة . إذا كانت هذه المواد تستورد من خلال التبادل الأجنبى الميسر بشكل محدود خلال فترات زمنية معينة والتى يحدث خلالها منافسة علــى الســلع الرأسمالية المطلوبة للصناعة فان النتيجة المحتومة التى لا مفر منها حدوث تقلــص لهذه الموارد الحيوية . من كل هذا يتضح أن إقامة صناعة محلية للمبيدات.فى هذه الــدول النامــية الــتى تحــتاج لخبرات أجنبية وموارد عملات صعبة فى تطوير التصنيع والصناعة من الأمور واجبة التوصية .

إمكانية التعاون بين الدول

عــندما نصــل الى هذا الاستنتاج بإمكانية التعاون بين الدول كأساس يبرز السؤال الــتالى والمطلــوب الإجابة عليه : ما هو نوع الاقتراب العقلانى لتحقيق أقصى استفادة ؟ الظروف التى تسمح بتحقيق إنتاج متكامل لكل أنواع المبيدات الهامة يبدو أكثر جذبا وإثارة للــتعاون . الإنتاج المتكامل كما نتناوله فى هذا المقام يشمل صناعة معظم المواد الوسيطة الهامــة والمــواد الفعالــة الهامة وتجهيز مستحضرات المنتجات النهائية . ولكن الظروف (حاجة السوق – المواد الخام – المعرفة ... الخ) ليست ملائمة فى معظم الدول النامية لهذا الاقــتراب . من أحد الطرق للتغلب على هذه الصعوبة الأبدية هو تجميع السوق والموارد مــن خــلال تعــاون إقليمى . هذا التعاون بين الدول يجابه بمشاكل عامة فى مجال وقاية المــزروعات مشــتركة ومــن ثم يستدعى حتمية توحيد نواحى التسويق وتنظيم الأسواق وتسهيل عملية الإنتاج المتكامل لمعظم المبيدات وسعة الانتشار والتى تمثل قاعدة عريضة من السلع الكيميائية . هذه المرتبة من المنتجات تشمل الددت والميثيل براثيون ومبيد ٢،٤– د والتى تقدم للأسواق بكميات مهولة من خلال عدد مهول من منتجى الصناعات الكيميائية فــى الــدول الصناعية . لذلك فان التكامل الصناعى بين الدول العربية فى هذه الصناعات

يحقــق إنتاج كميات ضخمة بمواصفات جيدة تكفى إحتياجات العالم كله وبأسعار زهيدة فى مســتوى أو أقل مما تقدمه الشركات الصغرى من الصين أو كوريا أو الهند تحت مسمى " أنا أيضا Me – too " حتى نتجنب ما بها من شوائب قد يصعب على الدول النامية الكشف عــنها فــى معاملها علاوة على ما هو معروف من إحداثها للتأثيرات السرطانية والطفرية والأضرار البيئية الخطيرة بما ينعكس على صحة وسلامة الإنسان والأحياء الأخرى . هذا الاقــتراب ســوف يحمى الدول النامية ومعظمها غير قادر على الاستثمار الضخم فى هذه الصناعات.

إن خلــق الــتوازن مع عيوب المصانع العاملة ذات الإنتاجية المنخفضة وإدخالها ضــمن المرتــبة المطلوبــة من خلال فرص تعريفة للحماية وتدعيم الأسعار وغيرها من المعايــير التشــريعية والــتى قد تدعم الصناعات الجديدة ولكن لفترة محدودة وعلى أسس محدودة أيضا. إن المشاكل والإمكانيات مختلفة لحد ما فى مجال المبيدات الخاصة :

أ – تنــتج وتصــنع وتســوق كمنــتجات ذات ملكــية خاصة تحت حماية براءات الاختراعات الفعالة .

ب– تتضمن أسعار بيع هذه المنتجات حدود ربحية عالية .

إن جــدوى تصــنيع مبــيد متمــيز خاص محليا قد تتوارى أو تحفز بواسطة هذه العوامــل. إذا كانــت الشــركة الأصلية تملك براءة اختراع صالحة وسارية المفعول عن التركيــب والتصنيع والاستخدام للمركب المحلى فى الدولة النامية فانه يجب الحصول على تعــاون الشــركة صــاحبة البراءة . هذا التعاون قد يأخذ صورة الاتفاق أو التصريح بنقل التكنولوجــيا والمعــرفة أو المشــاركة أو الاستثمار المباشر والأجنبى لهذا المنتج . إذا لم ترغب الشركة صاحبة براءة الاختراع فى التعاون لا يوجد إلا القليل الذى يمكن عمله فى هــذا الوضــع . من جهة أخرى إذا لم كن هناك براءة اختراع صالحة فان جدوى الإنتاج المحلــى تزداد من خلال هيكل التسعيرة المناسبة . هذا قد يعنى أن الكيانات الصغيرة عن المعــدل والمــدى المناسب قد تمثل تحقيق مكاسب دون اللجوء للتكامل أو العمل فى ظل اســتثمارات رأسمالية عملاقة حتى لو كانت الدولة لا تملك مصادر المواد الخام المطلوبة بشــكل كــافى . حــالات كهذة تتحقق فى حالة ما إذا كان التصنيع يمثل خطوة واحدة فى التخليق على أساس استيراد المواد الوسيطة المطلوبة ثم تجهيزها .

المنتجات الطبيعية Natural products

الــدول الاستوائية النامية ذات مقدرات متميزة فى مجال صناعات المبيدات النباتية بســبب تواجد واستيطان كل النباتات الهامة كمصادر للمبيدات فى البلدان الاستوائية . لقد

احتلت صناعة البيرثروم الصدارة والأهمية بين أفراد هذه المجموعة من خلال قيمة الإنتاج والفـائدة التى عمت ملايين البشر من جراء استخدام مركبات هذه المجموعة النادرة القيمة من النباتات وكذلك أدى الكشف عن تركيب محتوياتها من المبيدات الى المحاكاة والحصول علـى مركـبات مخلقـة أكـثر كفاءة ذات أمان نسبى عالى بالمقارنة بالمركبات الأصلية الطبيعية.

مستخلص البيرثروم Pyretheum extract

البـيرثروم مبيد حشرى طبيعى يتحصل عليه من الأزهار الجافة لنبات كريزانثيمم سـينيريا فوليوم وهو أحد أفراد العائلة المركبة . نبات البيرثروم معمر ذات سيقان بسيطة طويلـة يحمـل أزهار كبيرة ذات تبلات حمراء غامقة حول المركز أو القرص الأصفر . رؤوس الأزهـار الجافة تحتوى على أساس المبيد الحشرى الذى أطلق عليه "البيرثرينات" والتى تم عزل ستة منه وأمكن تعريفها بيرثرين I ، بيرثرين II ، سينيرين I ، سيزين II ، جاسـمولين I ، جاسمولين II . بالرغم من وجود كمية صغيرة من محتوى البيرثرين فى سـيقان وأوراق النباتات فان التركيز الأساسى يوجد فى الأزهار خاصة فى الأقراص ومن ثـم تجمـع الأزهـار فقط للحصول التجارى على المبيد . حيث أن المبيد معمر فان إنتاج الأزهـار الجافة للهكتار تتناقص بمرور الزمن مما يستدعى تجديد الزراعات كل فترة من الزمـن . المحصول والإنتاجية التى تختلف بشكل كبير بسبب سلالة النوع النباتى وطبيعة الـتربة وخطـوط العـرض والطول وقد تراوح الإنتاج من ٥٥٠ وحتى ١٣٥٠ كجم من الأزهـار الجافة (١٠% وزن / وزن رطب) لكل هكتار . لقد وجد أن إنتاج البيرثرينات يعتمد بشكل كبير على درجات الحرارة السائدة وقت التزهير وكذلك البرودة التى يتعرض لهـا النبات . لذلك فان النبات ينمو بنجاح فى الدول الاستوائية فى خط العرض الذى يحقق برودة أو فترة برودة . يختلف محتوى البيرين فى الأزهار الجافة من ٠,٧% وحتى ١,٦%

حيـث أن محـتوى البيرثريـن فى الأزهار يصل الى أقصاه وقت اكتمال الأزهار (حوالـى أربعـة شهور بعد الزراعة) فانه يتم قطف الأزهار فى هذا الوقت باليد ثم تجفف وتحـزم للتصدير للعديد من الدول . فى الوقت الحالى فان تصدير البيرثروم على صورة أزهـار جافـة كاملة نادرة الحدوث . فى المقابل فانها تطحن (مازالت هناك استخدامات لـبعض مسـاحيق البـيرثروم) ويـتم استخلاص البيرثروم بواسطة مذيب عضوى مثل الكيروسين ويتم إزالة الشمع والتركيز . اكثر من ٨٠% من ناتج البيرثروم يستخلص الآن بهـذا الأسـلوب وتجـد طـريقها للأسواق تحت مسمى " مركز البرثروم" Pyrethrum concentrate يحتوى على ٢٠ – ٢٥% بيرثرينات . كما ذكر أعلاه فان أعلى إنتاج من البيرثريـنات يتحقق عندما تجمع الأزهار يدويا فى مرحلة الأزهار الكامل . لذلك فان هذه

الصـــناعة يصـــعب تطويرها في دولة متقدمة صناعية به أجور عالية . الموطن الأصلى لـــزهور البيرثروم يقال أنه الصين والشرق الأوسط . لقد انتشر البيرثروم من هذه المناطق فـــى القرن التاسع عشر الى أوربا والولايات المتحدة الأمريكية ثم اليابان وأفريقيا وأمريكا الجنوبية . فى بداية القرن الثانى عشر أصبحت يوغوسلافيا واليابان الدولتان الرئيسيتان فى الإنـــتاج وبحلـــول عام ١٩٤١ أصبحت اليابان المنتج الرئيسى وبعد الحرب العالمية الثانية نقص إنتاج البيرثروم بشكل حاد والآن أصبحت كينيا الدولة الأولى فى إنتاج البرثروم يليها تنزانيا وروواندا وأوغندا والكونغو والاكوادور وغنينا الجديدة .

مواصفات المستخلص

البيرثرينات ذات مواصفات عديدة مطلوبة من وجهة نظر المبيدات الحشرية . بداية فأنهـــا ذات ســـمية متناهـــية على الحشرات كما أن لها مدى واسع من الفاعلية . يمكن ان تســـتخدم البيرثريـــنات ضـــد معظم الآفات المنزلية الشائعة مثل البعوض والذباب وفراش الملابس وبق الفراش والنمل والصراصير والقمل والسمك الفضى . يمكن أن تستخدم كذلك وبنجاح ضد العديد من الآفات التى تؤثر على الحيوانات الأليفة وحيوانات المزرعة وكذلك العديد من حشرات الحبوب المخزونة مثل خنافس الحبوب وفراش المخازن . هذه المبيدات فعالـــة كذلك ضد عدد من حشرات الغابات والمزروعات ولو أن قدرتها فى هذا المجال قد لاتكون محسوسة بسبب حساسيتها الطفيفة . سمية هذه المركبات تتميز بقدرتها على إحداث الشـــلل الســـريع بشكل غير عادى " الصرع أو الغشية Knock-down " على الحشرات الطائـــرة . كذلـــك تتمـــيز هـــذه المركبات بالسمية القليلة على الثدييات . فى الحقيقة فان البيرثرينات ذات أمان ملحوظ على الإنسان والثدييات الأخرى والنباتات . لقد سجلت بعض حـــالات المناعة وقد اتضح أن مقاومة الحشرات لفعل البيرثرينات لا تمثل مشكلة كبيرة . المـــيزة الـــرابعة أن البيرثرينات ذات كفاءة عالية كمواد طاردة للحشرات . فى النهاية فان البيرثريـــنات تـــنهار بســـرعة بسبب الفعل المشترك لضوء الشمس والهواء ومن ثم تمثل مخاطر بيئية قليلة التى ترتبط فى العادة ببعض أقسام المبيدات الحشرية الأخرى .

كل هذه الصفات مكنت البيرثرينات من التنافس بنجاح فى سوق المبيدات الحشرية. البيرثريـــنات تمـــثل المواد الفعالة فى العديد من مستحضرات وتجهيزات المبيدات المنزلية ومحاليل رش القطط والكلاب كما تستخدم فى صورة مساحيق تعفير أو رش لطرد الآفات الحشـــرية مـــن مصانع تجهيز الغذاء . ومصانع الألبان والمطاعم . قبل الددت كانت تباع البيرثرينات للاستخدام ضد قافزات الكرنب وفراشاته والفراشة ذات الظهر الماسى وغيرها مـــن الآفـــات الزراعية . من جهة أخرى فان التكلفة العالية (حوالى ١٣٠ دولار أمريكى للكـــيلوجرام) عـــلاوة على انهيارها السريع فى ضوء الشمس مما حد من استخدامها فى

الــزراعة والغابات . حديثا ثبت أن كميات صغيرة جدا من البيرثرينات (حوالى ١٠٠ جم هكــتار-١) كافــية لتحقــيق مكافحـــة فعالة ضد بعض الآفات . هذا يشترك مع تحضير مستحضرات محسنة وطرق تطبيق جيدة مثل الرش المتناهى فى الدقة ULV مما يقلل من الــتكلفة ويــزيد مــن مجــال استخدام البيرثرينات فى مكافحة الآفات . فى الوقت الراهن وبالرغم من التقدم الذى حدث فى صناعة المشتقات المخلقة فان البيرثرينات الطبيعية تعطى انطباع واعتقاد بأنها مازالت الوسيلة الأقوى . أمان المنتج وعدم ثباته جعل من البيرثرينات مبيدات حشرية آمنة بيئيا .

عمليات الإنتاج

فى الأساس يشمل استخلاص البيرثروم إذابة المواد الفعالة التى تسمى البيرثرينات مــن الأزهـــار الجافــة باســتخدام مذيــب عضوى وتبخير المحلول مع استرجاع المذيب والحصـــول علـــى مســتخلص خـــام مركز الذى يعبأ فى براميل للتصدير أو التنقية الى مستخلص يمكن أن يجهز فى صورة مستحضرات نهائية (عادة الايروسولات) . بالنسبة للاســتخلاص يجــب طحن الأزهار الجافة فى البداية . الشواكيش المتصلة بموتور دوار عالى السرعة تلف حول المغزل وتضرب الأزهار فى اتجاه معاكس للأسطوانة مما يؤدى الـــى التكســير والحصول على مسحوق . يجب التحكم فى هذه العملية بشكل دقيق لأنه إذا أدى الطحن الى مسحوق خشن فان الاشنات المحتوية على البيرثرينات لا تتفتح بالكسر كما أنه إذا أدى الطحن للحصول على مسحوق شديد النعومة تنتج كتلة كثيفة لا يستطيع المذيب العضـــوى النفاذ داخلها . فى كلا الحالتان لا يحدث استخلاص جيد أو كامل . بعد الطحن يطلـــق علـــى الأزهـــار المطحونـــة grist والتى تغذى فى أوعية الاستخلاص . المذيب المســتخدم فى الاستخلاص هو الأيزوهكسان وهو مذيب متطاير قابل للاشتعال . بعد تمام الاســتخلاص يطلـــق على بقايا الأزهار marc والخطوة الأخيرة هى التقطير لمستخلص الأيزوهكسان الغنى بالبريرثرينات . لن أخوض فى عملية الاستخلاص أكثر من ذلك ومن يـــريد مـــزيد من التفاصيل الرجوع الى المصادر الخاصة بهذه الصناعة . يكفى القول أن الشـــركات الصناعية تشترى البيرثروم الخاص وتقوم بإنتاج المستخلص الخالى من الشمع واللون . الآن تقوم البلدان المنتجة للبيرثروم بإنشاء مصانعها الخاصة للتنقية كما حدث فى كينيا وكما يحدث الآن فى رواندا بمساعدة الأمم المتحدة "UNIDO" .

الأهمية الاقتصادية

التأثير الاقتصادى الاعظم لصناعة البيرثروم تتمثل فى مناطق نمو البيرثروم . إن عشـــرات الألـــوف مـــن أسر الفلاحين يحصلون على مصادر الرزق والمعيشة من خلال زراعـــة زهـــور البـــيرثروم ممـــا يدفعهم بعيدا عن غولاء الفقر والعوز والمخاطرة من

الزراعات التقليدية بالإضافة الى تحقيقهم لمكاسب وعائدات من زراعة محصول مضمون العائدات المادية والربحية . من الملامح المتميزة الأخرى لهذه الصناعة الحصول على العملات الصعبة بسبب أن معظم الناتج النهائى يسوق ويباع للدول الصناعية الكبرى . كذلك فان البيرثروم يعتبر من المبيدات الحشرية الآمنة بيئيا ومن ثم يوجد دور كبير يقول به فى مجال مكافحة الآفات . تزداد وتتسع دائرة استخدام هذا المنتج الطبيعى مما أدى الى زيادة الطلب عن المعروض فى الأسواق . يعتبر البيرثروم المحصول الأكبر والرئيسى فى كينيا وتنزانيا ورواندا وأقل أهمية فى غينيا الجديدة واكوادور . من المبيدات الحشرية النباتية ذات القبول الواسع فى الأسواق النيكوتين والروتينون والساباديللا . السؤال المطروح الآن أمام الدول التى تزرع نباتات للحصول منها على كيميائيات فعالة ضد الآفات : **هل يمكن الاعتماد على هذا الاقتراب بشكل استراتيجي** ؟ الإجابة بالنفى بسبب محددات الإنتاج من هذه المحاصيل ودورها فى تحديد نسبة المادة الفعالة الضئيلة جدا فى الأساس ، تعرض هذه النباتات نفسها للآفات ، سرعة هدم المواد الفعالة ، وغير ذلك من العوامل الجوية والبسيطة خارج سيطرة الإنسان .

النيكوتين Nicotine

النيكوتين وهو الكالويد يجهز من مخلفات الدخان " تيكلوتينيا تاباكم " أو من نيكوتيتياروستيكا من خلال التقطير بالبخار فى وجود قلوى أو بواسطة الاستخلاص بالمذيب العضوى (ترايكلوروايثلين) فى وجود قلوى ثم إعادة الاستخلاص من المذيب بواسطة حامض الكبريتيك المخفف . الالكالويد غير ثابت وهو مبيد حشرى غير جهازى يؤثر بالملامسة علاوة على فعاليته كمادة مدخنة مع بعض التأثيرات كمبيد بيض . فى العادة يتم تسويق المركب كالكالويد نقى ٩٥% أو على صورة كبريتات نيكوتين (٤٠% الكالويد) من المطلوب إضافة الصابون أو القلوى للمحاليل المائية المخففة لهذين المستحضرين حتى يتم تحرير النيكوتين وإحداثه للتأثيرات المطلوبة . يجهز النيكوين كذلك على صورة مساحيق تعفير ذات محتوى فعال ٣ – ٥% . بالنسبة لعمليات التدخين يستخدم النيكوتين على أسطح ساخنة معدنية أو يتم عمل شرائط نيكوتين جاهزة للحرق . الميزة الكبرى لهذا المبيد الحشرى الطبيعى أن إنتاجه يعتمد على منتج زراعى ثانوى لا يستخدم لأية أغراض تجارية أخرى . حيث انه ما زال هناك طلب واحتياج لهذا المبيد المتميز الفعال فى الدول الصناعية المتقدمة فان إنتاجه كان متوفرا منذ زمن طويل وتأتى مصادره الراهنة من بعض الدول النامية الأكثر تقدما . لقد تم تقدير الإنتاج العالمى الجارى بأقل من ٣٠٠ طن نيكوتين ٩٥% والموردين قليلين للغاية .

الروتينون Rotenone

الروتينون هو الاسم الحركى لمكون المبيد الحشرى الموجود فى جذور بعض أنواع نـباتات الديــريس واللونشوكاربس . تعرف جذور الديريس سيلليبتكا بجذور الديريس أو جــذور الــتوبا أو tuba – aker بينما تعرف جذور اللونشوكاربس سواء كانت من النوع يوتيلــيس أو يوروكو أونيكو بالأسماء بارباسكو أو الكيوب فى الدول الناطقة بالأسبانية فى أمريكا الجنوبية أو haiari فى غينيا البريطانية أو نيكوى فى غينيا الألمانية أو بالاسم تيمبو فــى الــبرازيل . صفات جذور الديريس كمبيدات حشرية أدت الى استخدامه من زن بعيد كســم لقــتل الأسماك فى الصين وشرق أفريقيا . عرفت صفات الديريس منذ قرون طويلة ولكن تداوله تجاريا بدأ فى العقد الثانى من القرن العشرين عندما تم تسجيل براءة اختراعه فى إنجلترا كمحلول رش لمبيد حشرى . المركب مبيد حشرى متخصص غير جهازى ذات تأثير ضد الأكاروسات ويعتبر صديق للبيئة بسبب ثباته الواطى وعدم إحداثه لأية تأثيرات جانبــية ضارة على النباتات . من الناحية التاريخية كانت زنزبار تنتج كميات معنوية من جذور الديريس أما الآن فقد تناقص إنتاجها بشكل كبير بسبب المنافسة من خلال التخليق . لاتوجــد إحصــائيات حالــية عن الوضع الحالى للإنتاج العالمى من الديريس ولكن العودة لبــيانات زنزبار عام ١٩٦٢ أوضحت أن متوسط الإنتاج كان ١٢٩٠ رطل لكل آكر تمثل قيمة إنتاجية ٢٦٠٠ شلن أو ١٥٠٠ شلن كدخل صافى بعد خصم تكاليف الإنتاج . يبدو أن المنــتج الطبيعى ذات المواصفات التى ذكرت وكذلك الناحية الاقتصادية تمكن من استمرار هــذا المنتج فى القيام بدور مناسب فى تزويد السوق بمبيد حشرى آمن غير ذات أثر باقى طويل فى المكونات البيئية .

الريانودين Ryanodine

الريانــيا Ryania هــو مكــون المبيد الحشرى فى الساق الخشبية الأرضية لنبات Ryania speciosa وهــو شجيرة متوطنة فى ترينداد وحوض الأمازون . الريانودين هو المبــيد الحشرى قابل للذوبان فى الماء مما يسهل الحصول على المستخلصات المائية . لقد تــم إدخــال هذا المنتج عام ١٩٤٥ كمبيد حشرى اختيارى معدى يؤدى الى وقف التغذية وحــدوث الموت البطىء فى يرقات حشرات حرشفية الأجنحة بما فيها ثاقبة الذرة الأوربية وثاقــبة بــنجر الســكر والفراشة الغجرية . للاستخدام يتم خلط مسحوق الجذور والسوق والأوراق علــى مادة حاملة خاملة وقد ثبت أن هذا المستحضر أكثر ثباتا ضد الأشعة فوق البنفجسية عنه فى حالة المستخلصات .

الساباديلا Sabadilla

الســابادیلا هو مستخلص بذور نبات Schoenocaulon officinale Gray كما أنــه مبيد حشرى فعال بالملامسة ضد الآفات المتوطنة والذباب المنزلى . بالرغم من عدم

السمية-النسبية على حيوانات ذات الدم الحار فانه يحدث حساسية وهياج على الأغشية المخاطية مما يحد من استخداماته .

بالإضافة الى المركبات التى ذكرت أعلاه من المصادر النباتية توجد منتجات طبيعية أخرى يصعب تداولها أو حتى الوصول الى المراحل الأولى من الكشف . هذه المركبات تعتبر ضحية للإنتاج الواسع والإتجار فى المركبات المخلقة . سوف أتناول القليل من المنتجات .

مركبات طبيعية أخرى ذات فوائد فى المكافحة

السابونين فى Sapindus sapnaria يعتبر مادة ضارة فى مكافحة القواقع وقد تكون قد استخدمت فى مكافحة القواقع الوسيطة لطفيل البلهارسيا . لقد تأكد أن مستخلص quassia فعالة كمبيد ضد المنّ ولو أن استخداماتها محدودة وهى متوقفة الآن . من النباتات التى تحتوى على منتجات ضد الحشرات ماميا أمريكانا ، مانويوليا سيريكيا وغيرها . لقد تم فحص آلاف من أنواع النباتات الراقية للكشف عن صفات الإبادة ضد الحشرات واتضح وجود أكثر من ٢٠٠٠ نوع ذات فاعلية ضد الآفات . فى العديد من الحالات وصلت الفاعلية لمستوى النباتات المعروفة فى هذا الشأن مثل الروتينون . يعرف نبات Nicandra phsaloides بالاسم peruvian ground cherry أو Shootfly plant كمبيد حشرى فى الهند حيث أظهر نشاط طارد ضد الحشرات . النبات يؤدى الى طرد الذباب إذا وضعت فى البيوت أو الصوب الزراعية وتؤدى الى اختفاء الذباب الأبيض من على مئات من النباتات حول الأسطبل وحماية الحيوانات من الذباب . بالرغم من أن هذه الصفات كانت معروفة منذ حقب طويلة من الزمن ومع أنها استخدمت إلا ان المادة الفعالة المسماة "nicandrenon" عزلت وعرفت أخيرا وبعد فترة طويلة جدا . هذا مجرد مثال فى مجال المبيدات الطبيعية الذى يشير الى أن العديد من المركبات عالية القيمة والأهمية فى مكافحة الآفات هربت من اهتمام العلماء .

بعيدا عن النباتات الراقية فان النباتات الدنيئة والفطريات والبكتريا قد تكون بها مكونات إبادية ضد الحشرات . قد يكون كافيا الإشارة الى الحالة المعروفة لبكتريا الباسيلليس ثورينجينسيز . هذا الكائن الدقيق الذى يمكن إنتاجه فى عملية التخمر يحتوى جراثيم بها بلورات سم داخلى "اندوتوكسينات" غير ضارة على الإنسان والحيوانات والحشرات النافعة علاوة على أمانها على البيئة . هذه البكتريا ذات فاعلية خاصة ضد بعض يرقات حرشفية الأجنحة التى تتميز معدتها بدرجة عالية من الحموضة ومن ثم تستخدم على الدخان والقطن وفول الصويا وأشجار الفاكهة وفى الغابات . إنتاج هذا المبيد

الحشـــرى الطبيعى يلائم الدول النامية على وجه الخصوص بسبب صفاته المتميزة وسهولة تكنولوجيا الإنتاج .

كـــل المركبات الطبيعية التى ذكرت سابقا ذات فاعلية إبادية ضد الحشرات . يوجد مركبات اخرى معروف عنها سميتها على أنواع أخرى من الآفات نذكر منها فى جدول (٤ -٤) بعض الأمثلة .

جـــدول (٤-٤) : بعـــض المنتجات النباتية الطبيعية السامة على الآفات المختلفة وبعض الحشرات الأخرى

النبات	المادة الفعالة	الفاعلية
بصل العنصل الأحمر	سكيلليروسيد	مادة سامة للقوارض
ستربتومايســـيس ، بنســـيليوم وغيرها من الفطريات	مضـــادات حيوية :اكتيدريون ، ستربتومايسين ، جريزيوفوللفين ، تتيراميسين ... الخ	مضاد للميكروبات
حشيشة الناردس (كيمبوبوجون)	زيت سيترونيللا	طارد للحشرات
(كونيفرس)	بينوسيلثين وثوجابلبسين	مبيد فطرى
بسلة الحديقة	بيساتين	مبيد فطرى
اللوز الأسود (جوجلنس نجرا)	٥- هيدروكســـــــــى -٤،١- نافثوكينون	مبيد حشائش
أنواع الجيرانيوم	مستخلص	مثبط للفيروسات
أنواع البراسيكا	جلوكوبرسيسين	منظم نمو نباتى

الاقترابات الجديدة فى مكافحة الآفات

فى الفترة الأخيرة أجريت العديد من البحوث والدراسات التى استهدفت الكشف عن مـــواد تصـــلح فـــى المكافحـــة البيولوجية والكيميائية من خلال التأثير على نمو وسلوك الحشـــرات. هورمونـــات الشـــباب تـــنظم تطور يرقات الحشرات بينما تتداخل المعقمات الكيميائية مع عمليات التكاثر فى الحشرات ومن ثم تعتبر هذه المواد على رأس قائمة المواد التى تنظم التحكم فى نمو الحشرات . بالرغم من أن هذه المجهودات أسفرت عن الحصول علـــى مركـــبات ذات قيمة فى الدول النامية وهى مثار لتساؤلات كثيرة واجبة الإجابة قبل

التوســع فى استخدامها على نطاق واسع . وسائل المكافحة الكيميائية لسلوك الحشرات مثل الفورمونــات أصبحت قريبة من التطبيق العملى بسبب الأمان البيئى كما أن استخدامها فى صورة طعوم تتطلب كميات صغيرة من المركبات . إن اللجوء لاستخدام الطعوم قد يؤدى الــى خفــض معــنوى فى كميات المبيدات فى الدول النامية ومن ثم يستحق هذا الاقتراب الاهــتمام الكبير . من بين وسائل المكافحة الحيوية للآفات المستحضر البكتيرى باسيلليس ثورينجنســيز حيث أثبت فاعليته العالية واستخداماته العريضة وأمانه البيئى العالى . حتى تكــتمل الصــورة نشــير الى بعض المركبات البيولوجية الجديدة كما فى الجدول (٤-٥) وسوف أتركها بالإنجليزية كما هى .

جدول (٤-٥) : المواد الحيوية واستخداماتها المقترحة

Biological agent	Proposed use
Virus of H. zea (NPV)	Heliothis spp. (cotton)
Virus of tussock moth	Forests
Virus of gypsy moth	Hard-wood forests
Virus of Autographa californica	Lepidopteran larvae
Sawfly virus	Forest
Bacillus popillea	Japanese beetle, lawn
Bacillus sphaericus	Mosquitoes (larvae)
Nosema locusteae (protozoan)	Locust, rangeland
Colleotrichum gloeosporioides (mold)	Weed control (rice)
Hirsutella thompsonii (mold)	Citrus mites
Phytophlora citropthora (mold)	Citrus, milkweed vine

بعــض مــن هذه المركبات جذبت انتباه العديد من الدول النامية بسبب توفر المواد الخام اللازمة لإنتاجها وسهولة تكنولوجيا الإنتاج وقلة الاستثمار المطلوب والمدى العريض فى مكافحة الآفات ...

مستحضرات المبيدات Formulation of Pesticides

بعض الدول بسبب او آخر تبتعد عن طموحاتها فى التخطيط لتصنيع المواد الفعالة . لهـذه الـدول نقول أن الطريق مازال مفتوحا وممهدا أمام التجهيز المحلى لمستحضرات المبيدات التى تحتوى على المواد الفعالة .

خطوات تجهيز المستحضر

تجهيز المستحضرات عملية ضرورية فى صناعة المبيدات وفيها يتم تحويل (أفضل تجهيز) المبيد الأساسى (المادة الفعالة أو السم) الى صورة طبيعية أكثر أو أقل تخفيفا حتى تصـبح أكثر ملائمة للاستخدام فى مكافحة الآفات . تشمل العملية الخلط الطبيعى لواحد أو أكـثر من مادة مخلقة صلبة أو سائلة مع المواد القابلة للاستحلاب أو المبللة أو الناشرة أو الخامدة للنشاط . النتيجة النهائية تتمثل فى الحصول على مستحضر من المادة الفعالة يمكن قـياس جودته واستخدامه بدقة كما يكون عالى الفاعلية ضد الآفات المستهدف مكافحتها . الجـزء الأكـبر من مستحضرات المبيد يتكون من المواد المخففة والتى تصل نسبتها فى أقصـى الحالات الى ٩٨ أو ٩٩% من المنتج النهائى . معظم الدول عندها مصادر محلية لجـزء أو كل من المواد المخففة ولو أنها لا تقوم بتصنيع المبيدات الأساسية أو المواد ذات النشـاط السطحى . من المؤكد أن استخدام المواد الحاملة والمخففة المحلية توفر الكثير من العمـلات الصعبة مما يعود على الاقتصاد القومى . هناك توفير إضافى من جراء استخدام العمالـة المحلية وخفض تكاليف النقل من خلال المصانع المحلية الاستراتيجية وما فى ذلك من مميزات .

الاستثمار فى مصانع المستحضرات ليست باهظة حيث أن مصنع واحد صغير جيدا يمكنه تجهيز مدى واسع من المبيدات الأساسية . لذلك توجد مخاطر قليلة من إهمال مصنع المستحضرات بخلاف الأخطار التى قد تحدث من إنشاء مصنع لتصنيع مبيد واحد أساسى فقط . الهدف العام من المستحضر التأكد من تحقق أعلى كفاءة بأقل جرعة ممكنة من السم مـع أفضـل اقتصـاديات . لتحقـيق هـذا الهـدف المعقد يجب تجهيز أنواع عديدة من المستحضـرات بما يتلائم مع المتطلبات العديدة والظروف التى يحكمها الصفات الطبيعية للمادة الفعالة وطبيعة الآفات . الأنواع الأفضل من المستحضرات موضحة فى الجدول (٤ -٦) . لتحقـيق أفضـل فاعلية يجب الاختيار المناسب لنوع المستحضر وبعناية فائقة مع الأخـذ فـى الاعتبار عوامل هامة أخرى مثل المعدات المتوفرة للتطبيق ومدى تيسر الماء لتخفـيف المركـزات والمساحيق القابلة للبلل وسمية المادة الفعالة على الثدييات وعلاقتها بأجهـزة الأمـان المـتاحة وكذلك الظروف البيئية السائدة ... الخ . المساحيق القابلة للبلل والكبسـولات والمستحضرات السائلة تخفف بالماء قبل التطبيق . هذه المستحضرات يجب

أن تنتشـــر تلقائـــيا فـــى الماء بجميع درجات العسر مع مساعدة الخلط الهادىء بما يحقق استمرار تجانس الانتشار خلال فترة الرش . فى العادة تستخدم مساحيق التعفير والمحببات والطعوم والكريات دون تخفيف أو تحوير .

جـــدول (٤-٦) : النســبة المئوية ومدى تركيزات المادة الفعالة فى المستحضرات الطرية والجافة

المستحضرات الجافة		المستحضرات الطرية	
نوع المستحضر	مدى محتوى المادة الفعالة %	نوع المستحضر	مدى محتوى المادة الفعالة %
مساحيق التعفير	٠,٥ – ٥ (١٠)	المركزات المائية	١٠ – ٥٠
المساحيق القابلة للبلل	٢٥ – ٨٠	المركزات القابلة للاستحلاب	٥ ، ٨٠
المحببات	١ – ٢٠ (٤٠)	المركزات القابلة للانسياب	٢٥ – ٦٠
الكريات	١ – ١٠ (٢٥)		
الطعوم	٠,١ – ١٠		
الكبسولات	صفر – ١٠٠		

يوضـــح هـــذا الجـــدول وجود المواد المالئة والمخففة والمذيبات بأنواع مختلفة من المستحضـــرات وبنســـب مـــتفاوتة بشكل كبير وهذا يحدد درجة إسهام المواد المحلية فى صناعة وتجهيز المستحضرات . فى هذا السبيل يجب استغلال المواد المحلية لأقصى درجة وبعقلانـــية لأنهـــا مـــن ضـــمن المصادر الطبيعية للبلد مع ضرورة ووجوب التذكرة بأن مستحضرات المبيدات من الأنشطة الأولية للتكنولوجيا الموجهة والتى يتم فيها التركيز على الـــتوافق الخلطى للمبيدات مع المواد الإضافية وكذلك التوافق مع البيئة . الصفات الطبيعية والكيميائـــية للمادة السامة تحدد وتعرف ليس فقط المستحضر المناسب وطريقة الاستعمال ولكن تحدد كذلك حدود التركيز . من أكثر المواد الحاملة والمخففة أهمية فى مستحضرات المبيدات المواد غير العضوية ذات الأصل الطبيعي فى الأساس . تشمل هذه المواد المعادن مثل الأتابولجيت والدياتوميت والفيرميكيوليت والمونتموريللونيت وبودرة التلك والبيروفيليت . تجهز هذه المواد الإضافية كى تصلح للاستخدام فى مستحضرات المبيدات بطرق متعددة تـــتراوح مـــن التجفيف البسيط والسحق وحتى الغسيل والطفو بالهواء ... وغيرها . تتحدد صـــفات هـــذه المواد من خلال التركيب البللورى والمعدنى والمكونات . فى الغالب تزداد كفاءة وصفات هذه المواد الحاملة والمخففة من خلال ظروف التجهيز والتصنيع . من أهم خصائص وصفات المواد الحاملة الصلبة حجم الجسيم ، المقدرة على الادمصاص ، الكثافة

الظاهــرية ، حموضة السطح والتوافق الكيميائى والانسيابية والمقدرة على التعفير والكشط والتكسير فى الماء فى حالة المستحضرات المحببة .

المواد الحاملة التى تصلح لتجهيز المركزات القابلة للاستحلاب عبارة عن المذيبات العضــوية . بسبب أن معظم المبيدات الكيميائية غير ذائبة فى الماء يصبح من الضرورى اســتخدام المذيــبات فــى تجهيز المركزات السائلة التى تستخدم فى تغليف المستحضرات الجافــة. الأنواع المختلفة من المذيبات التى تستخدم فى مستحضرات المبيدات قد تقسم تبعا للتركيــب ونوع المركب الكيميائى والتركيب والوظيفة . المركبات الايدروكربونية ونواتج تقطير البترول من أكثر المذيبات الهامة من الناحية الاقتصادية . كذلك يمكن تقسيم الأنواع الأليفاتــية والعطــرية وهــذا من التقسيمات الهامة من الناحتين الاقتصادية والوظيفية . قد تســتخدم المذيــبات القطبــية فــى بعض الأحوال . يجب أن تذكر الكينونات والاسترات والجلــيكولات والجلــيكول إيثــير فى هذه المجموعة . تتميز المذيبات بالصفات الوظيفية التالــية: مدى التقطير ونقطة الغليان والكثافة النسبية وقيمة كورى – بيوتانول (الذوبانية) والمحتوى العطرى ونقطة الوميض والمزج بالماء واللزوجة والسمية واللون والرائحة .

من كل ما سبق القول تكونت قناعة بأنه لوضع برنامج عن إمكانية استخدام المواد الحاملة المتاحة محليا والمذيبات المحلية فى مستحضرات المبيدات يجب عمل حصر شامل ودقــيق وإجــراء تحالــيل لمعــرفة المواصفات الحقيقية قبل إتخاذ قرار استخدامها . هذه المتطلبات تمثل صعوبات بالغة لا تشجع كل من يفكر فى بداية تجهيز المستحضرات محليا ونجاحــات محلــية ولو أن الرأى السائد يقول لا داعى للإحباط طالما أنه توجد العديد من الهيئات الدولية التى تقدم المشورة والنصح فى هذا المجال مثل UNIDO , FAO .

الفوائد الاقتصادية من المبيدات Economic benefits from pesticides

الفوائــد الــتى تتحقق من التجهيز المحلى لمستحضرات المبيدات فى غاية المعنوية للدول النامية . يمكن حصر هذه الفوائد الكبرى فى النقاط التالية :

١– خفــض تكالــيف النقل عن طريق إنشاء وبناء مصنع المستحضرات فى مكان استراتيجى مختار جيدا .
٢– توفــير كمــيات كبيرة من النقد الأجنبى واستخدامها فى شراء المواد المخففة والنقل .
٣– زيادة استخدام العمالة القومية والقوة الشرائية للعمال من خلال زيادة دخولهم .
٤– خفض مؤثر فى التكاليف التى سيتحملها الفلاح .

٥- تقليل خطر التحطم المبكر (مع التخزين) للمستحضرات من خلال خفض فترة الحفاظ على المنتجات فى التخزين .

٦- خلق صناعات مرتبطة مثل المناجم وتصنيع المواد المالئة المعدنية .

٧- تقليل الاعتماد على المصادر الأجنبية .

بعيدا عن الفوائد الاقتصادية العامة توجد أهداف عديدة متخصصة يمكن تحقيقها من خلال إقامة صناعة لمستحضرات المبيدات . الافتراض بأن الموردين الأجانب فى موقف جيد لتقديم أنواع واختبارات كثيرة من المبيدات تصلح فى مكافحة كل الآفات الشائعة يتسم بالصحة والصواب . يجب ألا نتوقع أن الشركات الأجنبية سوف تستمر فى تجهيز مستحضرات خاصة وإجراء اختبارات بحثية ميدانية لإيجاد حلول للعديد من المشاكل الخاصة فى الدول النامية إلا إذا كان حجم السوق يغطى تكاليف هذه البحوث والدراسات مع عائدات مجزية . هذا لأن إجراء هذه البحوث مكلف للغاية ويتطلب متابعة وحصر واستكشاف مستمر لوضع الآفات والتأثيرات البيئية من جراء استخدام المبيدات وكذلك تأدية الخدمات لكل ما يتعلق بآليات وقاية المزروعات . فى حالة السوق ذات الحجم الصغير نسبيا لا يمثل هذا الوضع نوع من جذب الشركات الكبيرة أو دخولها فى نوع من التحدى وإنما يحدث العكس بسبب عدم ملائمة هذا السوق للشركات العملاقة .

من المشاكل التى تتطلب اهتمام خاص على المستوى المحلى تلك المرتبطة بمناخ متميز أو آفات غير عادية أو توفر الوسائل والمعدات لتطبيق المبيدات والسلوك الإنسانى فى هذا الوطن بالإضافة الى الظروف البيئية . فى هذه النواحى قد توجد اختلافات واضحة ومؤثرة حتى داخل الدولة الواحدة . كمثال ذلك الاختلافات الكبيرة فى الظروف المناخية للأراضى المرتفعة والمناطق الاستوائية المنخفضة . هذه الاختلافات تؤدى بالتبعية الى تباينات واسعة كبيرة فى مجاميع الحشرات ومسببات الأمراض النباتية من منطقة لأخرى ليس فقط فى الإمكانيات أو الأنواع ولكن فى السلوك والأهمية فى منظومة الإنتاج الزراعى. الدول الأقل تقدما تعانى من نقص المعدات اللازمة لاستخدامات بعض المبيدات السامة أو لا تملك أحيانا وغالبا آلات لرش مستحضرات مبيدات معينة على عكس ما يوجد فى الدول المتقدمة . هذا الى جانب الاختلاف بين الدول المتقدمة والنامية فى توفر تكنولوجيات متقدمة فى العمليات الزراعية وخطوات الإنتاج الزراعى . هذه العوامل يجب ان تؤخذ فى الاعتبار عند تجهيز وتوزيع مستحضرات المبيدات حتى يمكن الانتقال وبسهولة من المرحلة البدائية للإنتاج والمرحلة المتطورة والمتقدمة .

مضمون سمية المبيدات يلقى وجهات نظر وأهمية مختلفة فى الدول النامية عما هو الحال فى الدول الصناعية المتقدمة . بسبب نقص وندرة توفر معدات الأمان والملابس

الواقية فان السمية الحادة قد تصل الى حد الخطر والمأساة فى الدول الفقيرة النامية ومن ثم تلقـى اهـتمام كبير وأهمية من قبل المسئولين عن التعامل مع المبيدات . هذا الوضع أقل اهتماما فى الدول المتقدمة بسبب الوعى والتدريب والتزام العامة بالتعامل الآمن مع السموم حيـث تستخدم أعتى المبيدات سمية وخطورة تبعا لتعليمات صارمة وتحت ظروف مقيدة . بالـرغم مـن أن اسـتخدام المبـيدات الصـعبة محل الاهتمام من خلال اختيار المبيدات المتخصصة لا يمكن تجنبه فان احتمالات حدوث حوادث عرضية قاتلة وارد ولو أنه يمكن تقلـيلها عن طريق استخدام مستحضرات جافة لمركزات قليلة المحتوى من المادة السامة . أحـيانا يمكن تقليل المخاطر من خلال إضافة مادة ملونة محذرة من خطورة المستحضر . فـى بعـض المـناطق يصعب ويندر تزويدها بالماء ومن ثم تمثل عمليات رش المبيدات السـائلة مشكلة صعبة الحل . فى هذه الحالة يفضل تزويد هذه المناطق بمساحيق تعفير بما يتـيح للفلاحيـن مواكبة التطور فى عجلة الإنتاج الزراعى وتجنب الكوارث من الإصابة بالآفات .

العـدد المطلوب من تطبيقات المبيدات خلال نمو المحصول ذات أهمية كبرى فى النواحى الاقتصادية للمكافحة وانعكاس ذلك على التكلفة المحصولية . فى الدول الصناعية المـتقدمة يلقـى هذا العامل أهمية خاصة بسبب نقص والتكلفة العالية للعمالة . ربما تكون نفـس المشـكلة موجـودة فى الدول النامية لأسباب اخرى مثل عدم كفاية ودقة المعدات المطلوبة لاستخدامات المبيدات والنقص فى المصادر المائية والنواحى الاجتماعية وغيرها . إحـدى الطرق لتقليل عدد مرات استخدام المبيد تجهيز مستحضرات مناسبة تحتوى على اثنيـن أو أكـثر مـن المبيدات أو مخاليط من المبيدات والأسمدة بحيث تستخدم تباعا وفى توافق . يجب أن يؤخذ فى الحسبان ضرورة الاختيار المناسب للمخلوط من حيث المكونات والمستحضـر المناسـب والـتوافق الخلطى والظروف الجغرافية والمناخية وتعداد الآفات المسـتهدفة ونوعيـتها. هـذه النواحى لا يتوقع حلها أو التغلب عليها من خلال الشركات الأجنبـية فهـذه مسـئولياتنا نحن فى الدول النامية . أكرر دائما وفى كل مناسبة أن شراء مبيدات غير مناسبة أو غير مطابقة للمواصفات الخاصة بالمواد الفعالة أو طبيعة ومكونات المستحضـرات ليسـت مسئولية الشركات الأجنبية . لا داعى لالقاء التهم وتعليق شماعة أخطائـنا علـى هذه الشركات الأجنبية لأنها مسئوليتنا ١٠٠% لأننا قادرون بما نملك من معامل وكفاءات التأكد من المواصفات القياسية لأى مادة فعالة او مستحضر .

تشريعات الصناعة Regulation of the industry

مـن السطحية وعدم الدقة أن نفترض أنه بمجرد إقامة صناعة محلية للمواد الفعالة أو مستحضرات المبيدات سوف تحل كل المشاكل المتعلقة بالآفات والفقد المحصولى بشكل

أوتوماتـــيكى ومـــن ثم تتحقق كل الأهداف التى ذكرت قبلا . الخطوة الأولى الأكثر أهمية لتحقيق الأهداف المرجوة تتمثل فى وضع تشريعات وقوانين ونظام شامل للاختبارات التى تمكـــن من الحكم على صلاحية هذه الصناعة وإجراء تجارب ميدانية على المركبات تحت الـــتطوير والـــتى جهـــزت خصيصا من قبل الصناعة كى تلبى متطلبات الإنتاج الزراعى المحلـــى وكذلـــك وضع التوصيات بالاستخدام الآمن والفعال لهذه المركبات . بعض الدول النامية عندها مكاتب أو هيئات تضطلع بهذه المهام ولو أن معظمها لا يوجد لديها عمالة أو هـــيكل وظيفى كافى أو منظم بما فيه الكفاية . هناك دول اخرى كثيرة لا يوجد عندها مثل هـــذه الكيانات . الحاجة لتطوير البحوث وتوجيهها يمثل أساس التخطيط لأى برنامج ناجح للـــتطوير الـــزراعى فـــى كـــل الدول النامية . بالمناسبة فان علماء الزراعة والتكنولوجيا يســـتطيعون استخدام الأساسيات والمفاهيم الموجودة فى إيجاد إجابات للمشاكل التى تجابه الزراعة المستدامة . هذه المقدرة لإيجاد إجابات من خلال البحوث الأساسية والمحورة ومن خـــلال الاكتشافات التكنولوجية داخل البلد لابد أن تختلف عن الإجابات المعروفة . تطوير الطـــرق والتقنيات الموجودة بما يتمشى مع الاحتياجات المحلية ليست على نفس النسق كما فى إدخال الطرق الأجنبية غير المحورة . هناك إنطباع دائم وخاطىء أن العلوم الزراعية قدمت الإجابات المطلوبة فعلا عن المشاكل التى تجابه زيادة إنتاج الغذاء فى الدول النامية. هـــذا يســـتدعى الاهتمام بالحصول على المعرفة "Know-how" وتوضيح كيفية التطبيق "Know-how" والـــتأكد مـــن عدم الخداع وإمكانية تحقيق نجاحات من خلال الاقترابات المحلية على نفس المستوى الذى يتحقق من الاقترابات الأجنبية .

أهمـــية تنظيم هذه الكيانات لا تستوجب المغالاة حتى لو كانت مصانع المبيدات أو المستحضرات المحلية غير مخططة جيدا . هذه الكيانات والهيئات التشريعية يجب أن تكون علـــى نفس الدرجة من الأهمية فى الدور والمسئولية الخاصة باختبارات المنتجات الواردة من الخارج ووضع الحد الأدنى من المتطلبات المحددة لقبول الفاعلية والنقاوة ... وغيرها ولتضـــيق هذه النواحى القياسية ووضع التوصيات الخاصة بتسجيل المبيدات وتحديد جدولة زمنـــية للتطبـــيقات الميدانـــية وتقديـــم النصائح للفلاحين واستكشاف مخلفات المبيدات فى المحاصـــيل بعـــد الحصاد خاصة تلك المعدة للتصدير والاستهلاك المحلى . الخدمات التى تقدمهـــا هـــذه الهيـــئات قـــد لا تفيد فى الحصر والاستكشاف والوقوف على التلوث البيئى المرتـــبط بتصنيع واستخدام المبيدات . فى كل مرحلة أو مناسبة يثار فيها موضوع إنشاء صناعة محلية للمبيدات يسارع خبراء هذه الصناعة بالقول أن تكاليف إنتاج المبيدات عالية جـــدا فـــى الدول النامية عما هو الحال فى الدول الصناعية . ربما يكون ذلك القول راجع للأسباب التالية :

١- نقص المواد الخام .

٢- حاجة السوق تتواكب مع كفاءة الإنتاج القليل فقط .

٣- نقص تكامل مكونات الإنتاج بسبب العوامل المذكورة أعلاه .

٤- التكاليـف العالية بسبب ضرورة استخدام ثلاثة أمثال العمالة لتأدية نفس الشغل وبسبب كبر المسافات وبدائية وسائل الاتصالات .

٥- التكاليف العالية للنقل بسبب البعد الشاسع للمناطق الزراعية عن مراكز الإنتاج .

بدايـة قـد يقول قائل أن كل هذه الأسباب تنطبق على أى صناعة أخرى . القول الثانى أنه من الواضح أن الظروف المعاكسة قد تحدث بدرجات كبيرة التفاوت كما فى حالة مقارنـة تعقيدات إنتاج مبيد معروف كسلعة متداولة مع تكنولوجيات بسيطة مطلوبة لإنتاج بعـض المبيدات الخاصة وعمليات التجهيز . القول الثالث أن معدل قبول العائدات من أى بـرنامج تطويـر اقتصـادى عملـية اعتباطـية لحد ما وتبنى فى جزء منها على الحكم الموضـوعى الـذى يتضمن التوازن بين العديد من العوامل : الحاجة الى تعظيم الفوائد ، الحاجـة لتعظـيم النواحى الاجتماعية ، وجود فرص بديلة للاستثمار ، ... الخ . قد يقبل العامة عائدات قليلة مع شرط تحقيق فوائد اجتماعية مرغوبة وملموسة كما فى تشجيع نمو القطاعـات الزراعية والصناعية. لتحسين التوازن بين الاستثمارات والعائدات يمكن وضع وتحقـيق تعاون بين دول المنطقة على النطاق الاقليمى خاصة إذا كان بينها اهتمام مشترك فى وقاية المزروعات بسبب معاناتها جميعا من نفس مشاكل الآفات . هذا سوف يؤدى الى توسـيع قاعدة السوق وتدعيم التعاون واقتسام السوق وزيادة التنسيق فى تحمل المسئوليات وانعكـاس ذلـك علـى التحقيق الشامل والحفاظ على البيئة فى ظل وجود صناعة إقليمية للمبيدات والمستحضرات.

الفصل الثانى

المشاكل المتعلقة بتكاليف تصنيع وتجهيز واستخدام المبيدات الطبيعية فى الدول النامية

تقديـــــم :

كلمـــا تناولت موضوع تصنيع المواد الفعالة للمبيدات أو تجهيز مستحضراتها تطل على وفى الأفق بيانات وآراء جديدة متفاوتة تتفق فى القليل وتختلف فى الكثير . أتطلع لما حـدث فـى المملكـة العربـية السـعودية ومصر وغيرها من بلدان الشرق الأوسط من المغامـرات بـالدخول فـى مجـال تصنيع المواد الفعالة الخام فى بعض الدول والاكتفاء بالاسـتثمارات الضـخمة فى مستحضرات المبيدات من خلال تكنولوجيات متقدمة للغاية . أنشـأت المصـانع والمـناطق الصناعية وتمت الاستعانة بخبرات عالية محلية وعالمية . السـؤال بعد هذا الاستطراد ماذا حدث ؟ هل تحقق الهدف ؟ الإجابة تثير الإحباط فإذا كان الهـدف إقامة صناعة وطنية فى هذه الدول فقد تحقق ولكن هذا شق أو جانب واحد فقط لا يمـثل نجاحـه إلا جزءا يسيرا من الذى كان مخططا له . قد يعلق البعض على هذا الكلام الـذى يتسـم بالدبلوماسية ويقول أن كلامك معناه حدوث الفشل . أرد عليه دون تردد نعم وبكل المقاييس. يعاود السؤال لماذا حدث الفشل ؟ أقول باختصار ودون تردد أيضا لأننا لم نجـرى دراسات جدوى مستفيضة عن السوق واحتياجاته وأساسيات اللعبة وحدود المنافسة أو المشـاركة فـى ظل سيطرة طاغية من الشركات الأجنبية للدول المتقدمة ... أرد على نفسـى نحـن لـم نخطىء الهدف ولكننا أخطأنا الحساب . لقد أبكانى حديث زميل فاضل مسئول عن مصنع مبيد بالمنطقة الصناعية بمدينة الرياض بالسعودية عن الإمكانيات الهائلة فـى مصـنعه دون سوق حقيقى حيث يعمل المصنع بمقدار ١٠% من طاقته . سؤال آخر ملح : هل معنى ذلك أن الملايين التى صرفت على هذه الكيانات العملاقة ضاعت سدى فى مهـب الريح ؟ أقول لا فهى بنية أساسية بكل المقاييس تحتاج لعقليات تجارية واعية قادرة علـى التخطـيط السـليم لمدخلات ومخرجات هذه الصناعة ودراسة إمكانية إنشاء تعاون إقلـيمى مع الدول المجاورة يشارك فى هذه الصناعة إنتاجا وتسويقا واستهلاكا وتشريعا . نفس المأساة تكرر كاملة كما فى الاستنساخ فى الشركة الوطنية بمدينة الإسكندرية عروس الـبحر الأبـيض المتوسط فى مصر . مصنع عملاق أى ولد عملاقا لتصنيع المواد الفعالة الخـام وتجهـيز المستحضرات من خلال تكنولوجيا غاية فى التقدم لا أغالى إن قلت بعدم وجـود مثيل لها إلا فى قليل من الدول المتقدمة . المصنع استعان بخبرات محلية وأجنبية

علـــى أعلـــى مستوى ولكن ماذا يفيد ذلك فى غياب التخطيط السليم . لقد قالوا ان المصنع للتصـــدير فقط ولم يحالفهم النجاح ... غيروا الرأى وقالوا لماذا لا ندخل السوق المحلى ؟ أدخلـــوا وعضدوا وأقنعوا التشريعات والقائمين عليها بتسجيل المركبات بالمثل وما أستتبع ذلـــك من تقويم شهادة وفاة لا لبس فيها لقانون تداول المبيدات فى مصر ... ثم ماذا ... ؟ هذا هو السؤال...

مصنع الاسكندرية هذا نجح في تسجيل مبيدات تحت نظام "أنا أيضا" Me-too كما في هذه القائمة ،

المدخل الأول

الإنتاج الصناعى للمبيدات

نظرة على العلاقة بين التكاليف / الفوائد فى الدول النامية

لقد حدد المجتمع الدولى هدف ٢٥% من مخرجات الصناعة العالمية كنصيب الدول النامية بحلول عام ٢٠٠٠ بالمقارنة بمعدل ٧,٩% عام ١٩٧٣ . يتضمن تحقيق هذا الهدف وضع وتنفيذ استراتيجية تطوير الاقتصاد والتى يمثل ا لاستخدام المكثف للمصادر القومية وتطوير المدخلات المحلية فى تجهيز المواد الخام نصيبا فى غاية الأهمية . لقد تكونت قناعة لا جدال فيها بأهمية الصناعة فى مجال المبيدات وضخامة الاستثمارات المطلوبة والحاجة لإندماج شركات كبيرة فى كيانات عملاقة حتى تستطيع أن تفى باحتياجات العالم من هذه السلعة الاستراتيجية (٢٧ بليون دولار) والحاجة أكثر للاسهام فى الحفاظ على البيئة بكل محتوياتها الحيوية وغير الحيوية وضمان استمرار الإنتاج ذات الجودة العالية حينما تكون هناك حاجة إليه بالإضافة الى احترام التشريعات والقوانين المحلية والعالمية فى التسجيل والتعامل مع هذه السموم وكذلك تقبل وتشجيع سياسات الإدارة المتكاملة للآفات مع ترشيد استخدام المبيدات . لقد سبق القول أن الدول النامية على اختلاف قدراتها غير مستعدة للدخول فى مخاطر الاستثمار فى صناعة المواد الفعالة للمبيدات لأسباب عديدة نخص منها تحمل التكاليف الباهظة لبرامج تقييم مخاطر وأمان المبيدات تبعا للبروتوكولات العالمية فى هذا الشأن . فى الجانب المقابل لا يمكن إنكار الفوائد التى تعود على المجتمعات المحلية والعالم من استخدام المبيدات فى زيادة الإنتاج الزراعى وتحقيق الأمن الغذائى وكذلك حماية الإنسان والحيوان من الأمراض التى تنقلها الآفات خاصة الحشرات . لذلك تكون العلاقة بين التكاليف والفوائد من جهة والفوائد والمخاطر من جهة أخرى واجبة الاعتبار بشكل عقلانى ونظرة اقتصادية توضح بشكل دقيق وقاطع ما لهذا الاقتراب وما عليه حتى يمكن اتخاذ القرار السليم فى الوقت المناسب .

دور المبيدات فى التطور الصناعى

المواد الصناعية الخام والصادرات الزراعية

من المجموعات الهامة الصناعات التى تساهم بشكل معنوى فى تحقيق الهدف المنشود للدول النامية ومخرجات الصناعة تلك التى تتعلق بالمصادر الخام المحلية فى هذه الدول . المصادر الطبيعية من المعادن والحيوانات والأصول الزراعية تمثل الصادرات

الكبرى المجزية لهذه الدول . إذا أمكن تجهيزها محليا فان القيمة المضافة سوف تساهم فى الصناعات وزيادة الدخل القومى كما تزيد من عائدات التصدير . إن زيادة الموارد المحلية من المواد الخام الزراعية والحيوانية مثل القطن والجوت والسيسال والدخان وبذور الزيت والمطاط وبنجر السكر والفواكه والخضراوات والجلود كلها تمثل متطلب سابق لنمو الصناعات التى تعتمد عليها زراعية كانت أو حيوانية . على نفس المنوال فان زيادة المواد اللازمة لتصدير السلع الزراعية مثل البن والشاى والكاكاو وغيرها ضرورى للدول النامية حتى نتمكن من الحصول على العملة الصعبة المطلوبة لاستيراد المعدات الرأسمالية والمواد الوسيطة بما فيها البترول لتحقيق معدل التصنيع المستهدف . بالنظر للجزء الكبير من المواد الزراعية الخام ومواد التصدير الزراعية والتى تتلف فى الحقول وخلال التخزين بواسطة الآفات والحشرات والقوارض والحشائش فان الحاجة لإنتاج واستخدام المبيدات المناسبة لحماية المواد الخام ذات الأساس الزراعى أو الحيوانى وسلع التصدير أصبحت واضحة فى تحقيق الأهداف الصناعية لدول العالم الثالث .

إنتاج الغذاء

نتفق جميعا أن الإنتاج والاستخدام الحكيم للمبيدات ضرورى لتوفير كميات كبيرة من الحبوب التى تتلف من جراء الإصابة بالآفات . هذا التلف والفقد يؤدى الى نقص فى الغذاء مما يحتم ضرورة توفير عملات صعبة لاستيراد الطعام بما يغطى هذا النقص فى الدول النامية . لقد قدر أن تعداد سكان العالم الحالى ٤٠٠٠ مليون يزداد بمعدل ٧٠ – ٧٥ مليون كل عام . تبعا لتقديرات الأمم المتحدة UN فانه يتوقع أن يصل عدد سكان العالم الى ٦٤٠٠ مليون بحلول عام ٢٠٠٠ . لقد وضع تصور انه يحتاج لمرور ٢ مليون سنة حتى يصل سكان العالم ١٠٠٠ مليون إنسان . لقد بنى هذا التصور على أساس ما حدث خلال ١٥ سنة من ١٩٦٠ – ١٩٧٥ حيث حدثت زيادة ١٠٠٠ مليون فى تعداد سكان العالم . بحلول عام ٢٠٠٠ تم تقدير أن ٨٠% من السكان أو ما يعادل ٥٠٠٠ مليون إنسان يعيشون فى دول العالم الثالث . هذا يعطى إنذار أو تحذير ويلقى الضوء عل المشكلة الأساسية لتوفير الغذاء للمناطق الفقيرة فى العالم حيث أن المناطق هذه تحت خط الفقر الآن . فى عام ١٩٨٥ صدرت تقديرات إضافية أنه بحلول هذا العام فان الدول التى تعانى من نقص الغذاء والتى يقل مستوى دخل الفرد عن ٢٠٠٠ دولار سوف تعانى نقص فى الحبوب مقداره ٤٨ مليون طن سنويا . كلما زادت الاحتياجات العالمية من الغذاء فان التحديات التى تجابه زيادة الإنتاج الغذائى تصبح واضحة وجلية . من الأهمية توجيه مجهودات العالم نحو زيادة إنتاج الغذاء وحماية الغذاء الناتج من التلف فى الحقول وفى المخزن .

لسنا فى حاجة للتذكرة بأن أنواع عديدة من الآفات تقاسم الإنسان فى طعامه وهى تشمل الفيروسات والبكتريا والفطريات والحشرات والطيور والقوارض . تؤدى الحشائش الى نقص إنتاج الغذاء من خلال التنافس مع النباتات على الغذاء والماء وضوء الشمس والأسمدة . الفقد المحصولى من الحشرات والأمراض والحشائش يتراوح من ٤٦% فى الأرز وحتى ٢٤% فى القمح . لقد تم تقدير الفقد المتجمع بحوالى ٣٥% من جملة إنتاج كل المحاصيل . لقد قدر الفقد الكلى على مستوى العالم فى الحبوب من جراء الإصابة بالحشرات والأمراض والحشائش بمقدار ٧٠ – ٩٠ بليون دولار كل سنة (Cramer ، ١٩٦٧) . يمكن الاستنتاج وبدون مغالاة أن الفوائد المباشرة لإنتاج واستخدام المبيدات فى الدول النامية قد يكون عالى جدا .

كحالة خاصة نشير الى أفريقيا حيث قدر الفقد فى الإنتاج المحصولى بسبب الأمراض النباتية والآفات ما يساوى ٤٢% من القيمة الإجمالية قبل الحصاد . لقد قدر الفقد من الأمراض النباتية بحوالى ١٣% بينما تسبب الحشائش فقد مقداره ١٦% . لقد قدرت قيمة الفقد الكلى فى الإنتاج الزراعى فى أفريقيا بما قيمته ٨٠٠٠ مليون دولار (Cramer ، ١٩٦٧) كل سنة (على أساس أسعار ١٩٦٥) بالإضافة الى الفقد الخطير المهول الذى يحدث أثناء التخزين .

مشاكل إنتاج المبيدات فى الدول النامية

معظم المبيدات التى تستخدم فى الوقت الراهن تم تطويرها بواسطة شركات كيميائيات تتخطى الحدود القومية transnational فى الدول الصناعية فى العالم الغربى . إن البحوث الأساسية وتطوير إنتاج المبيدات الجديدة يتضمن عدد كبير من العمل العلمى المتواصل خلال عدد من السنوات والتى تتطلب إنفاق فظيع من الأموال والاستثمارات فى البحث والتطوير . كيميائى التخليق الذين يضطلعون بمسئولية إنتاج المركبات الجديدة يحتلون رأس جيش العلماء يليهم مسئولى الاختبارات البيولوجية والكيميائية للمواد المخلقة للكشف عن مدى إمكانية تحقيق المواصفات والخصائص والفاعلية المطلوبة منها . لقد قيل أن فرص تخليق مركب جديد يصل لمرحلة التسويق تصل الى واحد فى كل عشرة آلاف . معظم المؤسسات البحثية العالمية تعتبر البحث والتطوير ضرورة للحفاظ على مركزها فى السوق وكذلك وسيلتها للحصول على عمليات ومنتجات جديدة . بالنظر الى الإنفاق المهول فى البحث والتطوير فان هذه الشركات تضع أسعار عالية لمنتجاتها .

تجابه الدول النامية تحديات كبيرة فى نواحى القوة البشرية الفنية العلمية وكذلك مصادر التمويل وحجم الأسواق الخاصة بها وما إذا كانت تساوى تكاليف البحث والتطوير. فى كينيا على سبيل المثال يتم استيراد المبيدات بجميع صورها على شكل مواد فعالة وحتى

المستحضـــرات النهائية . معظم صناع المبيدات على المستوى العالمى ممثلون فى السوق الكينية سواء من خلال فروعها أو من خلال الوكلاء . فى عام ١٩٧٧ قامت كينيا باستيراد ٨٤٠٠ طن من مختلف أنواع المبيدات الفطرية والحشائشية بما يساوى ٢٤,٤ مليون دولار أمـــريكى . حجم السوق الصغير للمبيدات فى كينيا يتضح من كمية المواد الفعالة للمبيدات الحشـــرية الفوسفورية التى أستوردت سنويا فى كينيا (جدول ٤-٧) . الكميات قليلة بشكل واضـــح بحيـــث لا تشـــجع وضع سياسة للإنتاج المحلى بناء على هذه البيانات . فى كينيا يحاولون الحصول على تكنولوجيا لإنتاج بعض من هذه المبيدات من الدول المجاورة .

جدول (٤-٧) : الاستيراد السنوى من المبيدات الحشرية فى كينيا

المبيد الحشرى	الكمية بالطن	المبيد الحشرى	الكمية بالطن
فينتروثيون	١٥٠	دايمثوات	٢٥
ديازينون	٦٠	فينثيون	٣٠
مالاثيون	٤٠		

الاعتماد على المواد الكيميائية من الخارج بالاستيراد لتصنيع المبيدات يخلق مشكلة أخرى فى الدول النامية . السعر الذى تتحصل عليه مصانع الكيميائيات يتمثل فيما يستطيع الســـوق تحملـــه . عـــندما تكون فروع هذه الشركات ممثلة فى الدول النامية سواء قامت بالاستيراد المباشر للمبيدات للتوزيع أو باستيراد المواد الفعالة وتجهيزها محليا والتوزيع . من الصعوبة على الشركات المحلية بالتنافس مع المؤسسات العالمية التى لها ميزات نسبية فى التسعير وتحقيق العائدات المناسبة .

استخدام المواد الخام غير التقليدية

المواد الكيميائية الخام اللازمة لتصنيع المبيدات غالية الثمن ومكلفة وللأسف الشديد تزداد أسعارها باضطراد وبشكل مستمر مع زيادة سعر الكيميائيات التى تشتق من البترول. فـــى ظـــل التكنولوجـــيات القائمة يكون من الممكن للدول النامية تحوير عمليات التصنيع واســـتخدام مـــواد خام أكثر تواجدا وأقل تكلفة . فى كينيا على سبيل المثال توجد إمكانيات لاســـتخدام الكحول من المولاس والكلورين الناتج الثانوى فى صناعة الصودا الكاوية . من المهـــم ملاحظـــة أنه مع زيادة أسعار الكيميائيات البترولية فان الدول النامية ستكون قادرة علـــى استغلال الكحول الناتج من النباتات ومشتقاته كبدائل للمركبات البترولية . لذلك فانه فـــى أى محاولـــة لإنتاج المبيدات فى الدول النامية فان حجم الأسواق المتاحة لديها وتوفر

التكنولوجيا المناسبة لإنتاج المبيدات على مستوى بسيط والمقدرة على إحلال المواد الخام مرتفعة القيمة بمواد أخرى محلية يجب أن تؤخذ هذه العوامل فى الحسبان . عندما يكون الأسواق صغيرة بشكل يقل عن أقل وحدة إنتاج ممكنة فى التصنيع ينصح بقيام أكثر من دولة نامية متجاورة بالتعاون معا وإنشاء كيان كبير يستطيع المنافسة على المستوى العالمى.

تكلفة استخدام المبيدات

لقد أوضحنا فى الأجزاء السابقة الفوائد الكبرى التى تعود من جراء استخدام المبيدات سواء في زيادة الإنتاج الزراعى خاصة الحبوب والمواد الخام اللازمة للصناعة والصادرات التى تجلب العملات الصعبة للدول النامية . لكن استخدام المبيدات لا يمر دون النظر للتكاليف . يؤخذ فى الاعتبار فى الدول النامية مدخلات البحوث والتطوير والتصنيع كذلك تجرى كل الاختبارات الحيوية والكيميائية لهذه المبيدات فى النظم البيئية لهذه الدول تحت مظلة تقويم المخاطر . عندما تقوم الدول النامية باستيراد هذه المبيدات فأنها تستخدمها فى نظم بيئية مختلفة تماما عن بلدان المنشأ ولم تختبر فيها قبلا . الوضع الراهن يشير ويؤكد الى أن الشركات العالمية للمبيدات تقوم بتوسيع قاعدة الاختبارات بحيث تشمل الدول النامية وقد تقوم بعض الشركات بالضغط على هذه الدول الغلابة بشراء المبيدات الممنوع تداولها فى الدول الصناعية بسبب الأضرار الصحية . إذا حدث ذلك فعلا فالمسئولية كاملة تقع على عاتق الدول النامية بسبب عدم احترامها لتشريعاتها هى ناهيك عن التشريعات والقوانين الدولية الى تستهدف تحقيق الأمان للإنسان والبيئة .

لقد أصبح من الواضح الآن أن بعض الطرق التى استقرت وأصبحت شائعة فى مكافحة الآفات أصبحت تؤثر على الإنسان والحيوان مباشرة أو بشكل غير مباشر . لقد أدى عدم التمييز بين استخدام الددت وغيره من المركبات الكلورينية العضوية كمبيدات حشرية أو حشائشية الى بداية الأضرار بالعديد من أنواع الحيوانات وحتى الإنسان . لقد نشر أن آثار ضئيلة من الددت وجدت فى طائر البنجوين فى القطب الجنوبى وكذلك فى المقال قرى تايلاند . لقد نشر أيضا أن تركيز الددت فى لبن الأمهات فى أمريكا زاد عن الحدود المسموح بها فى السلع الغذائية (تقرير FDA) كدراسة حالة فى الولايات المتحدة الأمريكية . كى نوضح خطورة الموقف فى الدول النامية نقول أن العديد منها لا يقوم بإجراء بحوث مكثفة واختبارات كافية عن المبيدات . عندما يتم رش المبيد يحدث ذلك فى بيئة غير مفهومة جيدا . من أصعب الأمور إنتاج مبيد فعال ضد الآفة أو الآفات المستهدفة دون أن يؤثر على التوازن البيئى الموجود .

لقـــد سبق القول ان عدم الاستخدام الواعى للمبيدات سوف يسبب مشاكل وأضرار اقتصـــادية وبيئية فادحة ومن ثم يجب العناية والحذر عند استخدام المبيدات وتقليل استخدام المبـــيدات واسعة الانتشار والفعل ولكن من أين تأتى بالمركبات المتخصصة . من الوجهة التجارية لا يكون من قبيل الجذب الاستثمارى تطوير وتسويق مبيدات متخصصة أو دراسة طـــرق جديـــدة فى المكافحة المتكاملة للآفات . لا أريد تكرار أن بعض الشركات الكبرى العالمـــية الـــتى تعمل فى المبيدات التقليدية تقوم بكل ما هو ممكن وغير معقول وبعدوانية أحـــيانا لبيع منتجاتها فى الدول النامية بالرغم من منع هذه المركبات فى الدول الصناعية . لذلـــك ينصـــح أن تقوم الحكومات فى الدول النامية بتحمل مسئولية إنشاء المعاهد القومية لإجـــراء بحـــوث وتطوير المبيدات . من الضرورى كذلك تطوير طرق بديلة فى مكافحة الآفـــات باستخدام وسائل غير تقليدية . ينصح الدول النامية إذا كانت تريد تجنب المبيدات واسعة الانتشار غير المتخصصة أن تتجه نحو :

١- تطوير كيميائيات غير ثابتة .

٢- البحث فى اتجاه إيجاد واستخدام نباتات مقاومة لهجوم الآفات الحشرية .

٣- إدخال وتعظيم دور الأعداء الطبيعية للحشرات مثل الطفيليات والمفترسات.

٤- استخدام التوكسينات البكتيرية .

٥- إطلاق ذكور الحشرات العقيمة بما يقلل مجموع الآفة المستهدفة .

سوف أحاول استكمال هذا المدخل عن إنتاج المبيدات فى مصر

Cramar H.H. (1967) plant protection and world crop production , UNIDO publication .

المدخل الثانى

تجهيز المستحضرات وتطبيق الكيميائيات الفعالة بيولوجيا وعلاقتها بالكفاءة والتأثيرات الجانبية

لقد أدى التطوير فى طرق التحليل فى السنوات الأخيرة الى حدوث تقدم مذهل ومثير فى عزل المواد الكيميائية الفعالة بيولوجيا وتعريف التراكيب الخاصة بها . على العكس من ذلك فان المعلومات عن كيفية الاستخدام لهذه الكيميائيات بما يحقق الميزات المطلوبة فى مكافحة الآفات والأمراض تقدمت أيضا ولكن بدرجة أقل كثيرا . حيث أن مدى التأثير على الاستجابة البيولوجية حقيقى وواقعى وهو الهدف ما يعنى بتجاهله أمر من قبيل سوء الحظ . لماذا كان الاهتمام بإيجاد طرق جيدة أو تحسين الطرق الموجودة لاستخدامات المبيدات ؟ الإجابة سهلة ألا وهى الارتفاع الكبير فى تكاليف الحصول على مركب جديد والذى يصل لعشرات الملايين من الدولارات . إن تكاليف تطويع المادة الفعالة الى المستحضر المناسب للتطبيق أعلى بكثير من تكاليف اكتشاف المركب (Hartley & Greer , West ، ١٩٧٧) . لا نغالى إذا قلنا أن الأهداف الواضحة من طرق تجهيز واستخدام المبيدات تتمثل فى تحقيق الأمان والعائدات الاقتصادية الجيدة والتداول الآمن مع فاعلية مرضية ضد الكائن المستهدف مع أقل تعريض للكائنات غير المستهدفة أى تحفيز وتحقيق الفاعلية والاختيارية . فى هذا المقام سوف نتناول التأثيرات الحيوية للمبيدات .

كفاءة الاستخدام

ليس فى الإمكان تقدير كفاءة المعاملة ببساطة خاصة فى معاملات الوقاية والمنع أو فى حالة المركبات التى تعمل بطريقة أخرى غير القتل المباشر . من الدلائل الهامة والمفيدة فى التعبير عن وتحديد كفاءة السموم هو الجزء من الجرعة المستخدمة التى تستقبل بواسطة الآفة والممرض المستهدف أو ذلك الجزء المطلوب لقتل الآفة بمستويات كافية . أظهرت تقديرات المدى الواسع فى الآفات المختلفة وأنواع المعاملات أن هذا الجزء يزيد بقليل عن نسبة مئوية قليلة تحت الظروف الخاصة جدا ويكون أقل كثيرا فى القيمة (Graham – Bryce ، ١٩٧٧ b,a) . أى من هذه التقديرات يجب أن تخضع لبعض عوامل عدم اليقين مع التسليم بأن جزء كبير جدا من المبيد المستخدم فى مكافحة الآفات والأمراض النباتية يتوزع فى البيئة دون أن يفيد أو يساهم فى الهدف المنشود ألا وهو مكافحة الآفة . لذلك نقول أنه ليس من المعقول توقع التطبيق الجيد ذات الكفاءة العالية

لاســتخدام وتطبيق المبيد وفى الحقيقة فان ذلك غير مطلوب بشكل متشدد إذا كانت العملية تعــنى مجابهــة الآفــة عــند بداية الإصابة ومن ثم يتحقق الهدف ومع هذا فان الفقد غير المقصــود أو خارج السيطرة والتحكم لا يكون بشكل يوافق عليه . لذلك فان طرق توصيل المبيدات فى مكافحة الآفات والأمراض تتطلب فحص جيد وبعناية ومن ثم يجب الاستمرار فى تحسين الطرق المستخدمة أو إيجاد طرق جديدة محسنة لتوصيل الجرعة المناسبة على الهدف المناسب .

الاقــترابات الــتى تؤدى لتحقيق هذه التحسينات تسير فى ثلاثة مكونات متداخلة : الفهــم الجــيد والكامل لسلوك المبيد فى البيئة ، توفر معلومات عن كيفية استجابة الكائنات المستقبلية لمختلف نظم توزيع المبيد وكذلك وضع تصور لنوع وطبيعة المستحضر وطريقة التطبــيق والتى سوف تحدد التوزيع المكانى والمؤقت للمادة الفعالة بما يتمشى مع متطلبات المكافحــة الاختــيارية . هذه الأساسيات تنعكس على أى نوع من الكيميائيات التى تستخدم ضــد الآفــات والأمــراض النباتية ولأى نوع من إحداث الفعل ولكن عندما نستخدمها مع الكيميائــيات الطبيعية وتلك المرتبطة بها يجب أن يؤخذ فى الاعتبار الصفات والخصائص المتميزة لهذه المركبات الطبيعية . على سبيل المثال فان بعض مركبات هذه المجموعة مثل المبــيدات الحشرية البيرثريودية شديدة الفاعلية ومن ثم تستخدم بمعدلات منخفضة جدا كما يســتخدم هذا المفهوم مع الكيميائيات التى تتحكم فى السلوك وهى مرتفعة التكاليف جدا مما يستوجب تجهيز مستحضرات مناسبة تعوض هذه التكاليف . المركبات الطبيعية الأخرى قد تكــون غــير ثابــتة ضوئيا ومن ثم تكون هناك اعتبارات خاصة أخرى كما فى استخدام المركبات التى تحفز الاستجابة داخل النبات .

توصيف الرش

مهمــا كــان شكل وحجم التطوير التقنى فى المستقبل سوف يظل طريقة وأسلوب الــرش ذات أهمــية كــبرى ضمن وسائل نشر وتوزيع المبيد على أكبر مساحة مستهدف مكافحة الآفات فيها متطلبات الرش تتحدد تبعا لمرجعية مكافحة الحشرة ولو أن الأساسيات تفيد فى التعامل مع الآفات والكائنات الضارة الأخرى . مع رش المبيد يكون تحت تصرف وتحكــم القــائم بالعملية مدى واسع من العوامل التى يمكن من خلال الضبط تحقيق نتائج مناســبة . هذه العوامل تتضمن حجم القطرة وتركيبها وكثافتها وكذلك حجم الرش واختيار المــادة أو المــواد الحاملــة والمضافة لتطوير وتحسين إنتاج القطرات ومسك وامتصاص قطــرات الــرش . إذا كــان الهــدف هو تحسين كفاءة الاستخدام والتطبيق تمثل الجرعة المطلوبــة لقــتل الآفة عامل من أهم العوامل خاصة فى حالة الاعتراض أو المنع المباشر لمحلــول الــرش حــتى مــع المبيدات الجهازية . لذلك إذا كانت قطرة فردية بقطر ١٠٠

ميكرون علــى سبيل المثال تحتوى على الجرعة القاتلة فان أكثر من ٩٠% من محتوى القطرات بأقطار ٣٠٠ ميكرون ٣٠٠ ميكرون سوف تفقد وتضيع حتى لو وصلت وضربت الحشرة . اعتبارات الاحتمالية الإحصائية للتلامس (Graham – Bryce ، ١٩٧٧ ، a) توضح أنه حتى القطرات الصغيرة سوف تكون اكثر فاعلية . إذا افترض أن كل الحشرات عــند الإصــابة ذات فــرص متساوية فى اعتراض القطرات أثناء الرش يتضح أن نسبة الحشــرات التى تهرب من الجرعة القاتلة ونسبة تلك التى تستقبل جرعة ضائعة تزيد عن تلــك المطلوبــة لإحداث القتل تتناقص مع نقص حجم محتوى القطرات عن طريق ضبط طريقة الرش وهذا يستدعى تدفق قطرات أكثر حتى تتحقق الجرعة الفعالة القاتلة .

لقــد عضــدت العديد من الدراسات (Reay & Ford ، ١٩٧٧) التوقع أو التنبؤ الــنظرى بأن أداء الرش يتحسن مع حجم القطرات الأصغر وزيادة فرص التلامس ولو أن العديــد من العوامل الأخرى يجب أن تؤخذ فى الحسبان . لقد تمت التوصية بفحص تمشى هــذا للأساس مع المركبات الطبيعية وأقرانها كما فى مركبات البيرثريودز الدلتا مثرين . الجدول (٤-٨) يوضح مواصفات قطرات الرش ذات الحجوم المختلفة لهذا المبيد المحسوبة من حالة نموذجية من الرش بقطرات متجانسة الحجم . للتمثيل يستخدم المركب بمعدل ٥٠ جم هكتار-١ بحجم رش ١٠ لتر هكتار-١ بما يمثل التطبيق التجارى .

جــدول (٤-٨) : مواصفات قطرات الرش لمركب الدلتا مثرين (معدل الاستخدام ٥٠ جم هكتار-١ فى حامل سائل رش ١٠ لتر هكتار-١)

القطر (ميكروميتير)	عدد القطرات لكل هكتار	الكمية لكل قطرة نانوجرام
٥٠	$1,5 \times 10^{11}$	٠,٣٣
١٠٠	$1,1 \times 10^{10}$	٢,٦٣
٣٠٠	$7,1 \times 10^{8}$	٧٠,٦

* مقارنة قيم الجرعة النصفية القاتلة LD50 نانوجرام لكل حشرة

يتضــح مــن هذه القيم أنه فيما عدا P.xylostella أنه مع حجم القطرة الأصغر (٥٠٠ ميكروميــتر) فــان الكمية الموجودة فى كل قطرة تزيد كثيرا عن الجرعة الوسطية القاتلة . هذه الظروف بعيدة عن الهدف الذى ذكر أعلاه والخاص بتقسيم الجرعة القاتلة بين قطــرات عديــدة ما أمكن لتحقيق الكفاءة القصوى . يمكن تحقيق ذلك فقط من جراء زيادة حجــم الــرش ولــو أن هــذا قد يكون غير مطلوب من وجهة نظر العقلانية والاقتصادية ومــيزات الحجــوم القلــيلة أو نقص حجم القطرة . الجدول (٤-٨) يوضح أن هذا النقص

يحتاج الى ان يكون ملموسا وقد يعطى قطرات غير معقولة فى الصغر . فى هذه المسميات يقــترح أن المبــيدات الحشــرية الحديــثة قد تكون أكثر فاعلية لتستخدم بكفاءة من خلال الارتطام المباشر بالآفات وان أداءها قد يكون أفضل إذا اتبعت الطرق المناسبة للتطبيق .

التطبيق بالرش

لقــد أفــترض إمكانية إنتاج حجوم القطرات المطلوبة وحتى وقت قريب كان هذا الهــدف بعيدا عن التحقيق . الرشاشات الهيدروليكية التقليدية تعطى مدى واسع من حجوم القطرات ما بين ١ وحتى ١٠٠٠ ميكروميتر فى القطر . من المقاييس المناسبة لقياس مدى حجوم القطرات نسبة متوسط قطر الحجم (VMD) ومتوسط عدد القطر (NMD) والذى يــزيد عــن الواحــد إلا إذا كانــت جمــيع القطرات لها نفس الحجم . من القيم النموذجية للرشاشــات الهيدروليكــية ١٠ – ٢٠ . لقد أمكن تحقيق تحسينات كبيرة من خلال تطوير تطبــيق يــتحكم فــى القطــرات (CDA) مبنى على البشاير الدوارة والتى تعطى النسبة VMD/NMD فى حدود ١,٥ . وهذا قريب جدا من القيمة المستهدفة (١) . هذا يمثل تقدم حقــيقى ملمــوس لدرجة أنه إذا أمكن توصيف القطرات المناسبة يمكن تحقيق الكثير نحو إنــتاجها كما هو مطلوب . مع هذا تظل الصعوبة الكبرى باقية . متطلبات تحقيق الفاعلية تتمثل فى استخدام قطرات صغيرة وفى بعض الحالات تكون صغيرة جدا . كلما زاد صغر القطــرة كلما زادت المخاطر من الانجراف drift . فى هذا الموقف يتضاد مطلب تحقيق الفاعلــية مع المحافظة على البيئة بشكل مباشر . من حسن الحظ إمكانية حل هذه المشكلة مــن خــلال استخدام الشحنات الالكتروستاتيكية . المفهوم الأساسى لهذا الاقتراب معروف ومجــرب منذ سنوات من خلال معرفة أن نظام مسك الجسيمات الصغيرة يمكن أن يتغير بشــكل معنوى بإعطائها شحنات الكتروستاتيكية . فى الماضى جرت محاولات لتطبيق هذا المفهــوم والمقــدرة عمليا لتحسين مسك واصطياد قطرات الرش ولكنها لم تنجح بسبب أن الماكيــنات الــى كانت متاحة آنذاك لتحقيق هذا الهدف كانت معقدة ومكلفة جدا . التقنيات والطرق الحديثة قدمت وسائل وإمكانيات هائلة وتم عمل تطويرات كبيرة فى هذا المجال .

علــى ســبيل المثال وجد Arnold ، (١٩٧٩) إمكانية زيادة استقرار محلول رش مبيد البيرمثرين المائى فى حقول الفول الى ثلاثة أمثال الوضع العادى مع استخدام الشحن الالكتروســتاتيكى مــع رشاشات مزودة ببشابير دوارة مع حجم ٣٦ لتر هكتار-١ . نظام الالكترودايــن (Coffee ، ١٩٧٩) مقيد على مستحضرات المبيدات الزيتية ولكنها ذات مــيزات كبرى تتمثل أن تكوين وقذف القطرات يتحقق الكتروستاتيكيا بالإضافة الى شحنها فــى نظام لا يحتوى على أجزاء متحركة . الجهاز بسيط يستهلك طاقة قليلة للغاية ويتحكم

بشـــكل جـــيد فى حجم القطرة ويمكن تغيير الحجم من خلال التحكم الكهربى . مرة أخرى يـــزداد اســـتقرار القطرات بشكل كبير مقارنة بالنظم غير المشحونة . المقدرة على تحقيق اســـتقرار للقطـــرات تبعا للمواصفات المطلوبة تحسنت كثيرا . هذا حفز ونشط محاولات تحديـــد وتعـــريف المواصفات المطلوبة وللأسف الشديد لا توجد معلومات كافية فى الوقت الراهن عن الحجوم المثلى للقطرات وتركيبها وكثافتها مع المشاكل المختلفة بين المحصول والآفـــة . عـــند الـــنظر لمواصـــفات الرش يجب أن نأخذ فى الاعتبار عامل الاختيارية . الاختـــيارية ذات نواحـــى مـــتعددة مثل اختيارية المبيدات الحشرية بين الحشرات النافعة والضـــارة ، بيـــن الملقحات والأعداء الطبيعية ، من المؤسف أن هذه النواحى لا تؤخذ فى الاعتبار مع نظام التحكم فى القطرات . الاختلافات فى الاختيارية بين الأنواع المختلفة من التطبـــيق قـــد تكون ذات أهمية واجبة الأخذ فى الاعتبار حيث أوضحت حسابات جراهام وبـــرايس ، (١٩٧٥) وجود اختلافات بمقدار عشرة أمثال بين امتصاص البخار من راسب المبيد والمسك أو الاستقبال المباشر لمحلول الرش .

مآل الرواسب الباقية

مـــع اى من المعاملات لابد من النظر بعين الاعتبار والأهمية الى الرواسب الباقية لأن من الأسباب الرئيسية لنقص الكفاءة والفاعلية عند استخدام المبيدات أن نسبة كبيرة من الجـــرعة المستخدمة تفقد من مكان المعاملة بواسطة الانهيار أو العمليات الطبيعية للإزالة ممـــا يحـــتم ضرورة استخدام كمية كافية من المبيد لتعويض هذا الفقد . بالنظر الى البخر تقـــول أن المبـــيدات بوجه عام قليلة التطاير نسبيا بالمقارنة بالعديد من كيميائيات المعامل وهـــذا مـــن العوامل المحددة مع المركبات التى تستخدم بمعدلات تكافىء طبقة سمك واحد ميكروميتر على سطح التربة أو المحصول المعرض لبخار ملموس . لقد تحصل على هذه النتـــيجة من الدراسات التى أجراها philips ، (١٩٧٤) واتضح منها أن اكثر من ٩٥% من الجرعة المستخدمة من مبيد الديلدرين تفقد خلال ٢٤ ساعة من على أوراق القطن فى بيـــئة متحكم فيها على درجة ٤٠ْم وسرعة رياح ٦٠ متر دقيقة -١ . الفقد المؤثر الواضح فـــى الحقل يمكن تقديره بالتقريب من خلال العلاقة بين بخر المادة الفعالة بيولوجيا والماء والـــتى أمكن قياسها تجريبيا فى الحقول على مدى واسع من الظروف التجريبية باستخدام العلاقـــة (Hartley ، ١٩٦٩) من أن معدلات البخر النسبية تتناسب طرديا مع صفة pM للمركـــب حيث p تساوى الضغط البخارى ، M تساوى الوزن الجزيئى . الجدول (٤-٩) يعطـــى تقديرات عن كميات بعض المبيدات بما فيها بيرثريودز والتى تتبخر تحت ظروف الصيف البريطانية المحسوبة من هذه العلاقة . يوضح الجدول أن درجة التبخير ذات قيمة بالمقارنة بالمعدلات العادية من التطبيق إذا اخذ فى الاعتبار أن العديد من المناخ الزراعى

يمـــثل أقصـــى ظـــروف . الجدول يوضح كذلك أنه بالرغم من أن بعض المركبات ذات ضغوط بخارية منخفضة إلا أنها تكفى لكى تحدث تأثير متطاير على المدى القصير .

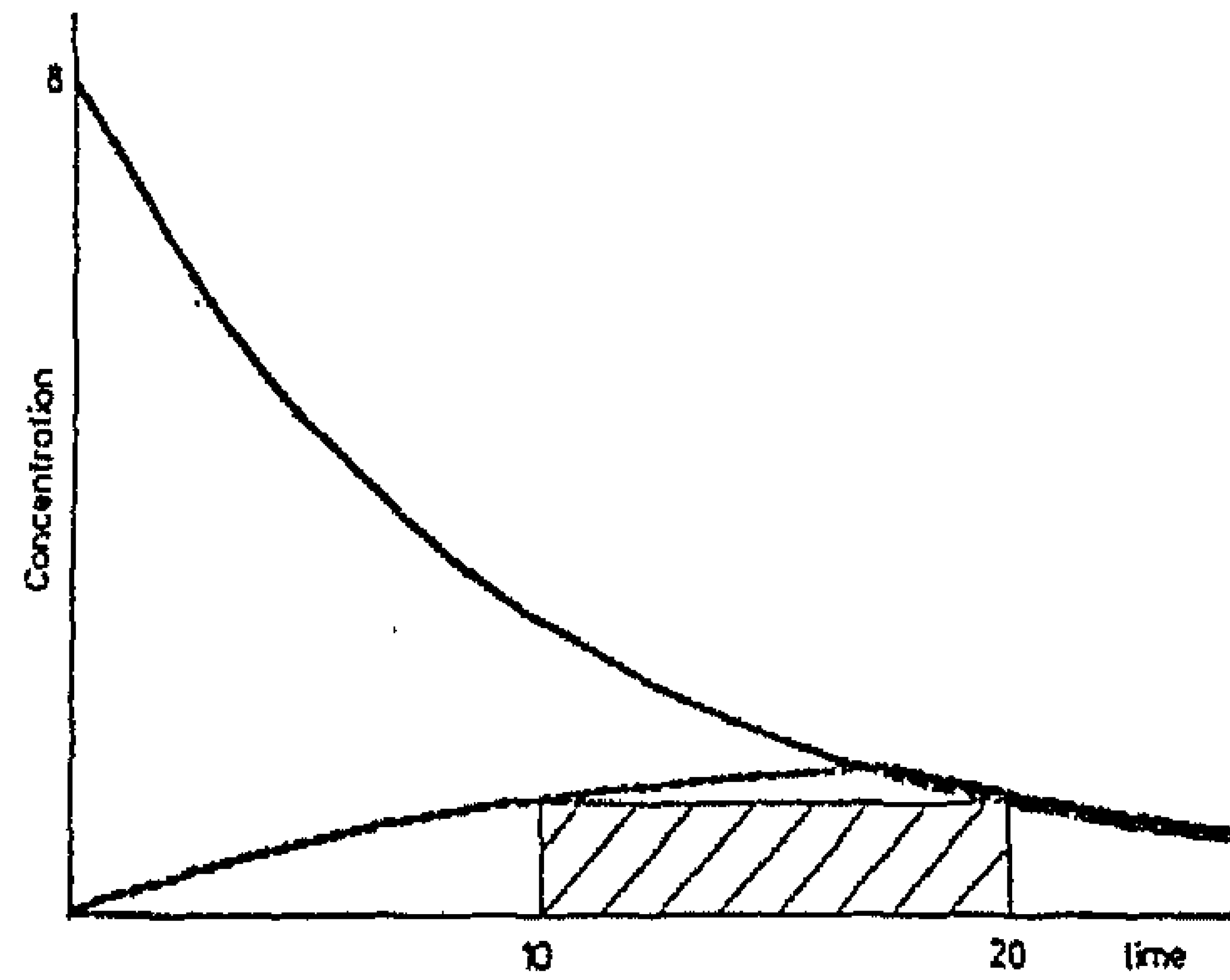
جدول (٤-٩) : مقدرة الفقد عن طريق البخر من على سطح خامل بمساحة واحد هكتار

المبيد	الضغط البخارى (ملليمتر زئبق)	الوزن الجزيئى	الفقد المقدر
بيرمترين	$٣,٤ \times ١٠^{-٧}$	٣٩١	٠,٣٤ كجم سنة-١
NRDC 101	$١,٥ \times ١٠^{-٨}$	٥٠٥	٠,٠٥ كجم سنة -١
ددت	$١,٩ \times ١٠^{-٧}$	٣٥٥	٠,٤٩ كجم سنة-١
باراثيون	$٣,٨ \times ١٠^{-٥}$	٢٩١	١,٢٢ كجم سنة -١
دايمثوات	$٨,٥ \times ١٠^{٦}$	٢٢٩	١,٤٧ كجم سنة-١

الانفراد المتحكم فيه Controlled release

مفهـــوم إنسياب أو تحرير المادة الفعالة المحسوب والمتحكم فيه يستهدف تمديد فترة الثبات فى الموقع والمكان المستهدف ونقص كمية المادة الفعالة التى تصل وتنتشر فى البيئة دون غرض مطلوب . من الأهمية بمكان توضيح مفهوم وأهمية النظم ذات الأبعاد الثلاثة : التركـــيز – الوقـــت – المسافة المطلوبة والمستهدفة حيث أنه توجد عادة علاقة بين الثبات والفاعلـــية البيولوجـــية . الشكل (٤-١) يلخص بعض النواحى الأساسية المشتركة وبعض نواحـــى الفقد من ناحية اقتصادية المادة . لرسم هذه العلاقة افترض أن متطلبات المكافحة تتمـــثل فى الحفاظ على مستوى وحدة تركيز كما فى المحور الرأسى من الوقت ١٠ وحتى ٢٠ كوحـــدات عددية فى المحور الأفقى . هذه الوحدة والعلاقة ممثلة فى المساحة العبورية للفقـــس . مـــن الناحيةا لنموذجية ولتحقيق أقصى كفاءة يجب ان يكون لدينا مصدر يعطى تركـــيز الوحدة عند الوقت $t = 10$ والذى يحافظ عليه بالتزويد المتدرج حتى وقت ٢٠ ثم يسحب بعد ذلك . مع الظروف الفرضية فى الشكل (٤-١) والتى تشمل تحلل وفقد أسى مع عـــدم الاستهلاك فى عملية إحداث السمية فان كمية المركب الكيميائى التى تستهلك فى هذه هـــذه الحالـــة النموذجية تصل الى ١,٠٤ وحدات وهى أقل كمية مطلقة مطلوبة . السحب أسلوب غير عملى لأن معظم الأوضاع الاقتصادية التى تجرى وتحدث عمليا تسمح بالتحلل والفقد (عند المعدل الأسى المفترض) بعد توقف المصدر بعد الوقت ٢٠ . فى هذه الحالة فان الاستهلاك الكلى يصل الى ٢,٠٤ وحدات . إذا قدمت المادة بالوسائل التقليدية فقط فانها

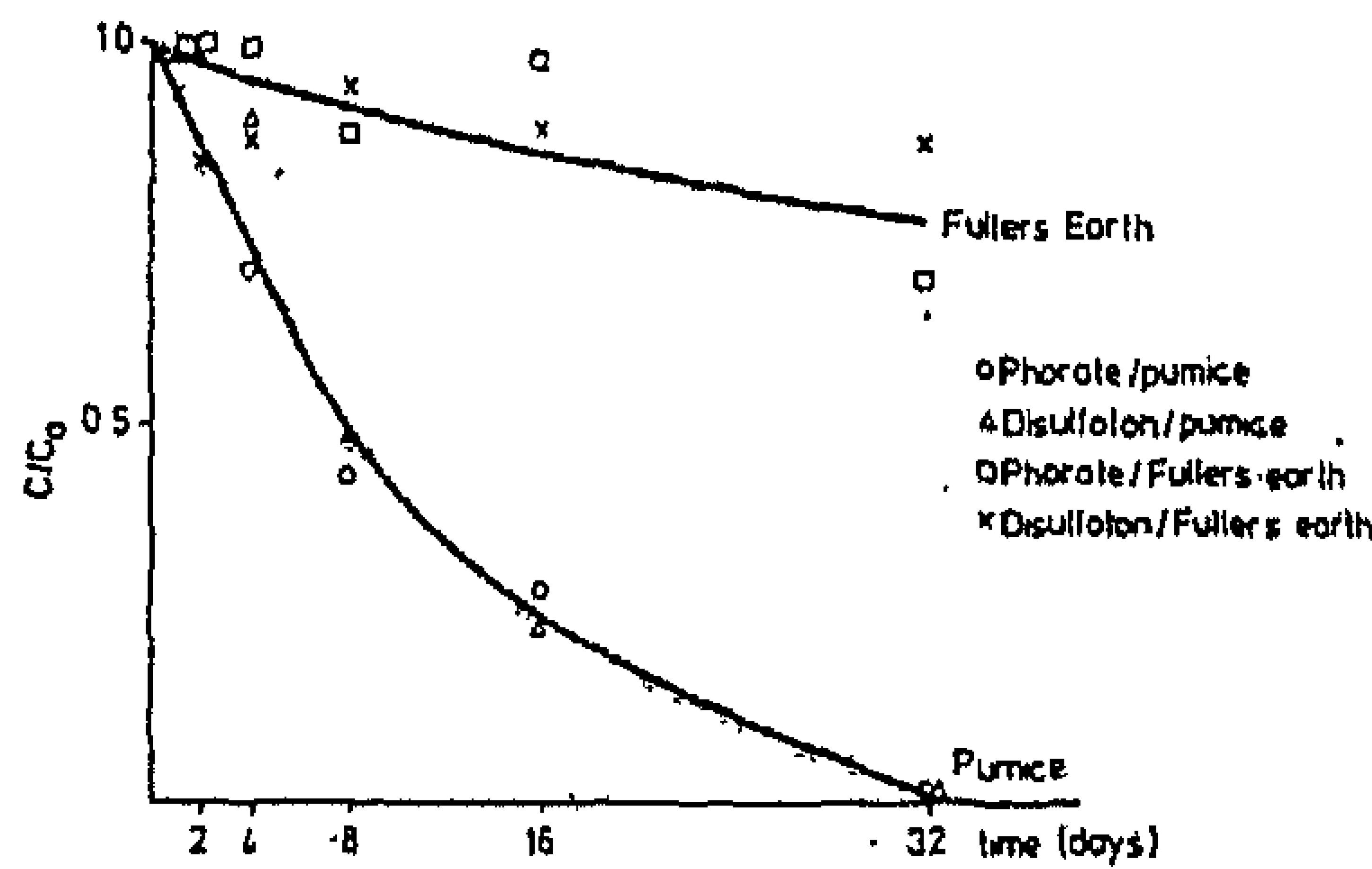
تكـــون ميســـرة تماما وكليا مع الوقت صفر ومن ثم تفقد ثانية بشكل ونظام أسى فانه يجب إدخـــال ٨ وحدات حتى يمكن تحقيق حدوث تركيز الوحدة عند الوقت ٢٠ وهذه هى الكمية الـــتى تستهلك . هذا واضح من الحظ المتصل فى الشكل (٤-١) . فى النهاية نقول أنه إذا أمكـــن للمستحضـــر ذات الانفراد المتحكم فيه إطلاق المادة الفعالة بمعدل ثابت من الوقت صـــفر $t = 0$ فان التزويد والتحرير يجب ان يستمر حتى $t = 17.3$ عندما يترك المخلفات الناتجة للتحلل يكون الاستهلاك ٢,٧٨ وحدة (الخط المتقطع) .



شكل (٤-١) : أساسيات الانفراد أو التحرير المتأخر

مـــن خلال التحرير المتحكم فيه للمادة الفعالة الموجودة فى مستحضر المبيد يمكن توفـــير جـــزء مـــن المـــادة الفعالة نفسها وتقليل التلوث والاتساخ البيئى وهذه من الأمور الملموسة. من الناحية النظرية قد يبدو الأمر سهلا ولكنه صعب المنال فى كثير من الأحيان ممـــا يشجع على الاتجاه نحو تجهيز مثل هذه المستحضرات . من الأمثلة الواضحة التحكم الكبير فى معدلات الانفراد من خلال مستحضرات الكبسولات الدقيقة (Phillips ، ١٩٧٤ ، Simkin ، ١٩٨٠) . الكبســـولات الدقـــيقة لها مميزات أخرى تتمثل فى زيادة حماية المادة الفعالة من الأمطار وحماية المواد الفعالة التى تنهار فى الضوء كما تحجب التأثيرات والصـــفات الطاردة وتقلل من الفعل بالملامسة دون أن تؤثر على الفعل عن طريق المعدة ومـــن ثم تحسن من الاختيارية ضد الحشرات القارضة للأوراق . من الأمثلة المثيرة عن ممـــيزات هـــذه المستحضـــرات استخدام هذه الكبسولات الدقيقة كطعوم والتحكم فى الفعل السريع للبيرثريودز وتأخير حدوثه (الباحثان Phillips & Etheridg ، ١٩٧٧) . لقد تم

تطويـــر وســـائل متقدمة ومتطورة تحقق الانفراد والتحرير المتأخر مثل أنيبات البلاستيك الدقـــيقة وشـــرائط البلاستيك متعددة الطبقات . تجدر الإشارة الى عدم الجرى وراء تجهيز مستحضـــرات طويلة المفعول رخيصة الثمن من خلال إضافة المواد اللاصقة مثل استرات الأمين والمحببات حيث أنها تحقق التحكم فى معدل الانفراد للمادة الفعالة للمبيد . الشكل (٤-٢) يعطـــى مـــثال لهـــذا الاقـــتراب وهـــو يعتمد على النتائج التى تحصل عليها البحاث Stewenson & Etheridge , Graham – Bryce ، (١٩٧٢) مـــن دراسة بخر مبيدى الدايسلفوتون والفورات من على مواد حاملة مختلفة تحت ظروف متحكم فيها فى المعمل . لقـــد أمكن تأخير معدلات الفقد من على محببات طين فولر بالمقارنة بمادة pymice ذات التركيب المفتوح الاكبر . من الواضح أنه مع طرق التطبيق فان المستحضرات تقدم العديد من إمكانيات السيطرة على انفراد وتحرير المواد الفعالة للمستحضرات .



شكل (٤-٢) : الفقد بالبخر من المواد الحاملة المحببة والمعبر عنه بالجزء من المحتوى الأصلى (٢/٢٥)

كيميائيات التحكم فى السلوك Behaviour – Controlling chemicals

مـــن الملفـــت للنظر ان معظم من يتناولون المبيدات من قريب أو بعيد فى كتاباتهم يركـــزون على المواد الكيميائية الفعالة التى تحدث تأثيراتها عن طريق القتل المباشر للآفة أو الآفـــات المســـتهدفة . هـــذا بالـــرغم من وجود العديد من المركبات التى تحدث التأثير المطلـــوب فـــى الســـيطرة وتقليل أعداء الافة دون قتلها مباشرة ولكن من خلال التأثيرات

المــتأخرة مــثل إحــداث العقم أو وقف إنتاج جراثيم الفطر أو منع الحشرة من التغذية أو طــردها وحــتى تعظيم مقاومة النباتات لفعل الآفات . لقد أصبح اقتراب مفهوم منع التلف الــذى تحدثــه الآفــة مــن خلال تعديل استجابتها للكيميائيات التى تتحكم فى السلوك من الاقــترابات المثيرة والمشجعة لأنها فعالة جدا علاوة على تخصصها واختياراتها الكبيرة . لقد ظل هذا الوعد غير متكامل وبعيدا عن المراد بالرغم من استخدام الفورمونات وغيرها مــن المــواد الجاذبة فى المصائد لاستكشاف مجموع الآفات وبنجاح إلا أن الإحباط مازال مســتمرا بســبب ضآلة حجم هذه النجاحات وعدم إمكانية استخدام هذه المواد فى المكافحة المباشرة للآفات من أسباب هذا الفشل عدم وضوح الرؤية عن أهمية تمييز المواد الطبيعية والمخلقــة غــير التقليدية ومن ثم تشويش الاختيار لأن الكائن الحى يتعرض فى الطبيعية لمواد تجذبه وأخرى تطرده من مصادر متعددة ويحتار لأيهما يستجيب أكثر ومهما قيل من أســباب وتفسيرات علمية إلا أن القدرية تظل تلعب دورا فاعلا ومؤثرا . لذلك هناك بعض الآراء الــتى تنادى بدمج أسلوبى الجذب والطرد معا تمثيلا للطبيعة مما قد يزيد من نشاط كل منها .

REFERENCES

Arnold A.J. (1979). Field trials comparing charged and uncharged spray systems. Proc. 1979. Brit. Crop Prot. Conf. 1, 289-294.

Coffee R.A. (1979). Electrodynamic energy -a new app0roach to pesticide application. Proc. 1979 Briut. Crop Prot. Conf. 3, 777-790.

Elliot M., Janes, N.F. and Potter C. (1978). The future of pyrethroids in insect control. Ann. Rev. Ent. 23, 443-469.

Ford M.G., Reay R.C. and Watts W.S. (1977). Labora\tory evaluation of the activity of synthetic pyrethroids at ULV against the cotton leafworm, Spodoptera littoralis, Boisd. In Crop)Protection Agents, their Biological Evaluation (ed. McFarlane N.R.). Academic Press Ltd. (London).

Graham Bryce I.J. (1975). Selective insecticidal action. C.R. Se Symp. Latte intyegree en sergess. OILB/SROP, pp. 315-326.

Graham-Bryce I.J. (1977a). Grop protection; a consideration of the effectiveness and disadvantages of current methods and of the scope for improvement. Phil. Trans. R. Soc. Land. B, 281, 163-179.

Graham-Bryce I.J. (1977b). Crop protection chemicals: a framework for future development. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent. 42, 819-829.

Graham-Bryce I.J. and Hartley G.S. (1979). The scope for improving pesticidal efficiency through formulation. Advances in Pesticide Science, Part 3 (ed. Geissbuhler H.). Pergamon Press, Oxford.

Green M.B., Hartley G.S. and West T.f. (1977). Chemicals for Crop Protection and Pest Control. Pergamon Press, Oxford.

Hartley G.S. (1969). Evaporation of pesticides. In Pesticidal Formulations Research: Physical and Colloidal Chemical Aspects. ACS Advances in chemistry Series No. 86, pp. 115-134.

Phillips F.T. (1974). Some aspects of volatilisation of organochorine insecticides. Chemy. Ind. pp. 193-197.

Phillips F.T. and Etheridge P. (1977). Rep. Rothamsted Exp. Stn. for 1976, p. 173.

Phillips F.T. and Gillham E.M. (1968). Effect of formulation on persistence of deposits of DDT on foliage, Rep. Rothamsted Exp. Stn. for 1967, pp. 170-171.

Reay R.C. and Ford M.G. (1977). Toxicity of pyrethroids to larvae of the Egyptian Cotton Leafworm, Spodoptera littoralis (Boisd): II. Factors determining the effectiveness of permethrin at ultra-low volume. Pestic. Sci. 8, 243-253.

Simkin J. (1980). Microencapsulated natural pyrethrum, an improved insect repellent, this volume, pp. 151-163.

المدخل الثالث

تطوير تكنولوجيا مناسبة لاستخدام المبيدات فى البيئة الاستوائية والأسلوب الأمثل فى مصر

تستخدم المبيدات بوجه عام فى صورة مفتتة دقيقة تمشيا مع حقيقة أن الآفات المطلوب مكافحتها ذات طبيعة ميكروسكوبية . بالنسبة لمكافحة الآفات على الحيوانات كما فى حالة القراد يصبح من الضرورى أيضا استخدام المبيدات فى صورة مجزأة . فى الواقع والحقيقة فإن الطبيعية الدقيقة لاستخدام المبيد تعتمد على الآفات المطلوب مكافحتها . من الواضح وجود حاجة لتعاون وعمل مشترك بين رجالات التكنولوجى والعلماء فى المحاولات الجارية فى مكافحة الآفات . الباحث يقدم المواصفات الأساسية لاستخدامات المبيدات بينما رجل التكنولوجى يقدم الأجهزة المناسبة . من وجهة نظر المصمم فان المواصفات تشمل المعلومات الآتية :

أ – ما إذا كان المبيد سوف يستخدم فى صورة صلبة أو سائلة أو غازية .

ب–ما إذا كان المبيد سوف يحدث تآكل فى المعادن الشائعة والمواد المستخدمة فى صناعة المعدات .

ج–التأثيرات الضارة الخاصة للمبيد على الإنسان وحيواناته المستأنسة والتأثيرات البيئية العامة .

د –أية احتياطات خاصة يجب أن تتخذ .

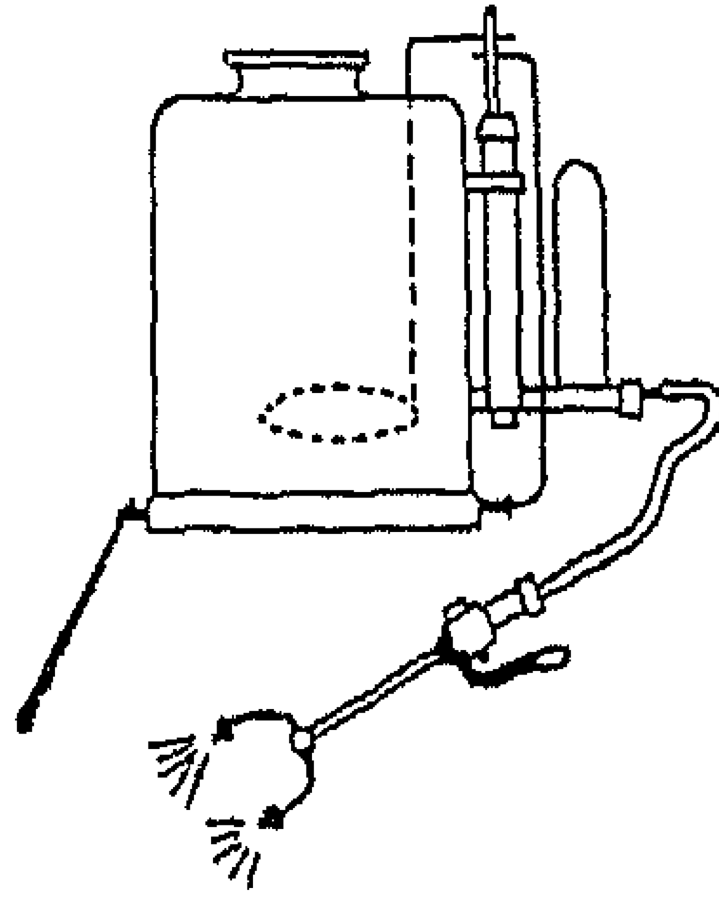
هذه المعلومات أساسية واجبة الذكر والتدوين فى ملفات تقويم المخاطر بالتفصيل المطلوب تبعا لبرتوكول متطلبات التسجيل والتداول . تعتبر هذه النواحى الأربعة مجرد إشارات تهدف أن يقوم متخذى القرار باستخدام المبيد أخذها فى الاعتبار تحقيقا للأمان النسبى المنشود فى كل مراحل الحصول وتطبيق المركب تجريبيا وتجاريا وعند أى مستوى. دائما أردد أن أية أخطاء فى استخدام المبيدات ترجع الى عدم التزام القائمين بالعمل بالتوصيات والتعليمات الخاصة بالأمان ولا دور للشركة المنتجة فى هذه الأخطار فقد اتبعت ونفذ كل ما هو مطلوب منه وأعلنته ولم توارى أو تحذف شيئا عن تأثيرات المركب على الصحة والبيئة . لقد سبق الإشارة الى أهمية المستحضرات فى تحديد كفاءة وأمان المواد الفعالة للمبيدات وهى فن بكل المقاييس والمفاهيم والآن نلقى الضوء فى عجالة بسيطة عن بعض الطرق والتكنولوجيات المتطورة لتطبيق واستخدام المبيدات تحت ظروف بيئية خاصة ألا وهى البيئات الاستوائية ذات المناخ المتميز .

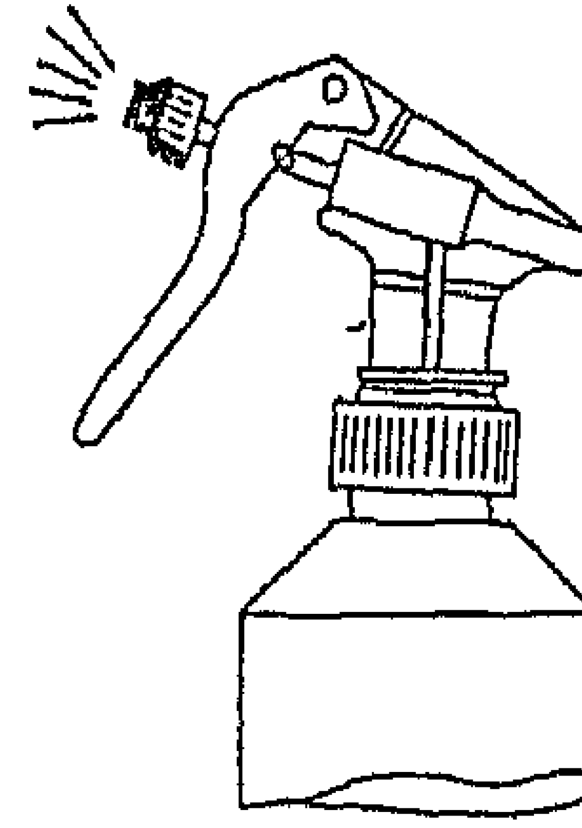
استخدام المبيدات

عندما يجهز المبيد فى صورة سائلة فانه يستخدم بطرق ومجالات مختلفة . فى حالة الاستخدامات المنزلية داخل البيوت يستخدم رشاشة يدوية بسيطة أو تحت ضغط هواء . فى الأساس يتم تقسيم الوسائل التى تستخدم فى معاملة المبيدات السائلة فى مرتبتان الأولى هى الوسـائل الاسـتاتيكية والأخرى الحركية أو الديناميكية . فى الأولى يحدث تجزئة للسائل بسـبب الضغط الاستاتيكى بينما يتم ذلك فى الثانية من خلال القوة الحركية التى تعمل على السائل نفسه . من أكثر الوسائل شيوعا التى تعمل مع الضغط الاستاتيكى هو البشبورى أو جهـاز الـتجزئة . اسـتخدام البشـابير شائع جدا فى الوسائل الأرضية والجوية لاستخدام المبـيدات . تجدر الإشارة الى أن العناصر الأساسية فى الوسائل الاستاتيكية تشمل الخزان والطلمـبة والبشابير . فى الوسائل الديناميكية يجب إيجاد طريق لخلق قوى ديناميكية على المبـيد السـائل . يطلق على هذا الاقتراب البشبورى ذو القرص المغزلى . من أمثلة هذه الوسـيلة هو القرص الدوار الذى يغذى عند المركز بالمبيد السائل . عناصر هذا البشبورى هـى الخـزان والموتـور والقرص المغزلى . ينساب السائل فى طبقة رقيقة على سطح القرص المغزلى وتكسر الى قطرات عند الحافة . فى الحقيقة فان طريقة القرص المغزلى الـذى استخدم مع المبيدات لم ينتشر على نطاق واسع بسبب محدوديته . هذا برغم وجود جهاز ييستخدم مع الرش الجوى يتطلب التشغيل على قرص مغزلى .

الوسائل الاستاتيكية

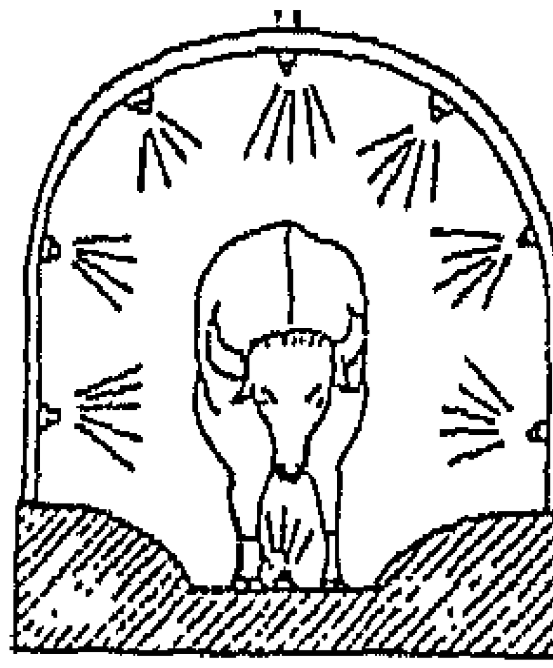
كما ذكر سابقا فان الوسائل الاستاتيكية تتضمن بعض التقنيات لضغط المبيد السائل ودفع المبيد خلال البشبورى . الشكل (٤-٣) يوضح بعض الأجهزة الشائعة الاستخدام فى تطبـيق المبيدات فى برامج مكافحة الآفات . تجدر ملاحظة أن العنصر الهام فى كل هذه الوسـائل هو البشبورى . بوجه عام فان البشبورى البسيط سوف ينتج رش مخروطى من المبـيد السـائل المجزأ . فى الإمكان إنتاج رش مستوى دوار من خلال عمل التحويرات المناسبة على البشابير . تجدر الإشارة الى أنه بالرغم من أن البشبورى هو أصغر وأبسط جزء فى منظومة تطبيق المبيدات فان النظام الكامل معقد . هذا واضح فى الشكل (٤-٣) . كواقع وحقيقة فان بعض من هذه الوسائل تصنع فى كينيا . للأسف الشديد لا يأخذ مصممى هـذه الوسائل فى اعتبارهم دوام سلامة الوسيلة ولا مدى توفير المواد أو مدخلات الطاقة وسـهولة الصيانة والاصلاح وكذلك ضرورة استخدامات خامات قابلة للتدوير عند تطوير هذه الأجهزة والمعدات .

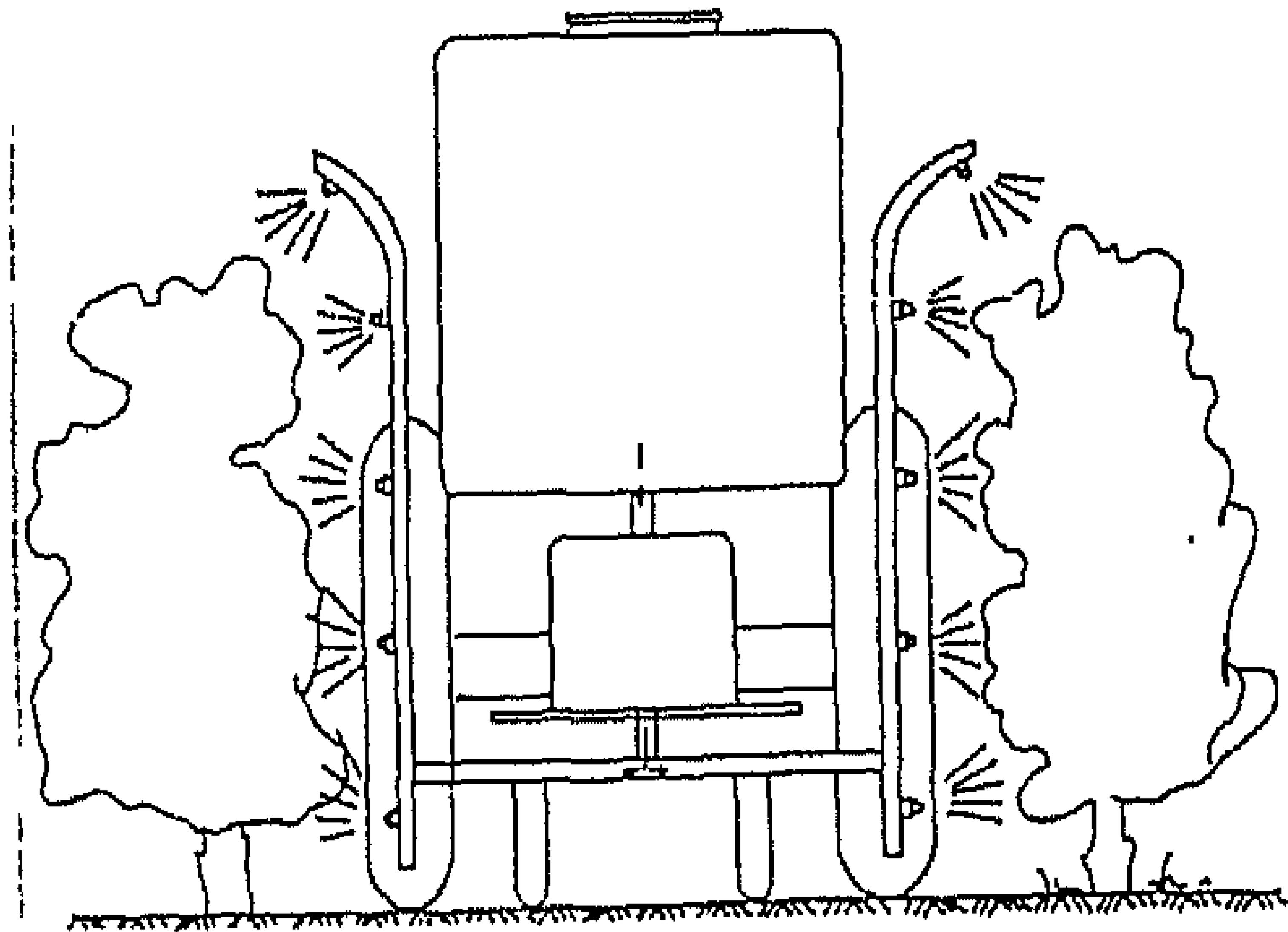

(c) Sprayer for Agricultural Application


(a) Plastic Hand Sprayer



(b) Pressurised Metal Sprayer


(e) Cattle Sprayer

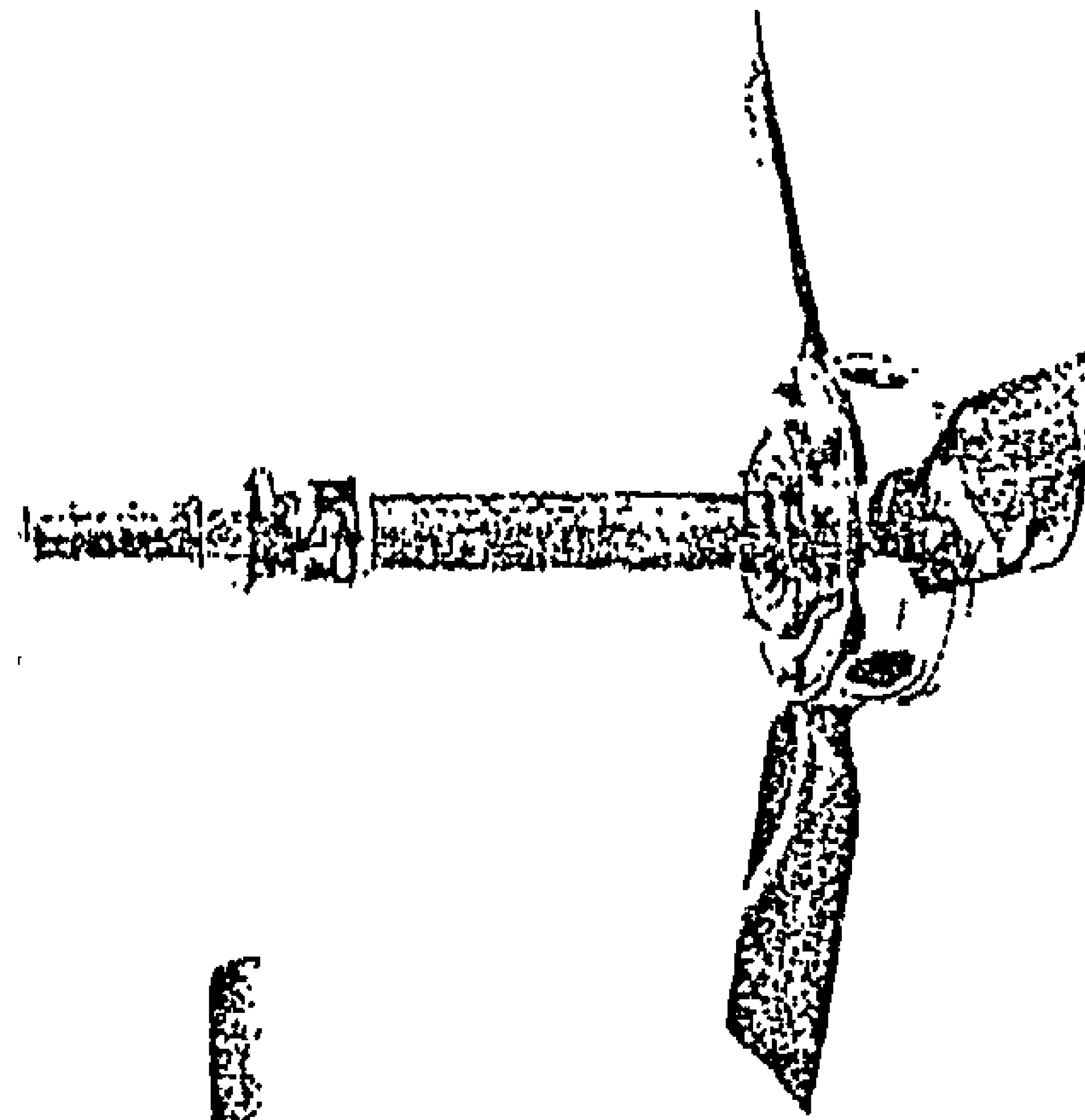

(d) Tractor Driven Sprayer

شكل (٤-٣) : الوسائل الاستاتيكية فى استخدام المبيدات : (أ) رشاشة يدوية من البلاستيك ، (ب) رشاشة معدنية ذات ضغط (عبوة ايروسول) ، (ج) رشاشة للاستخدامات الزراعية

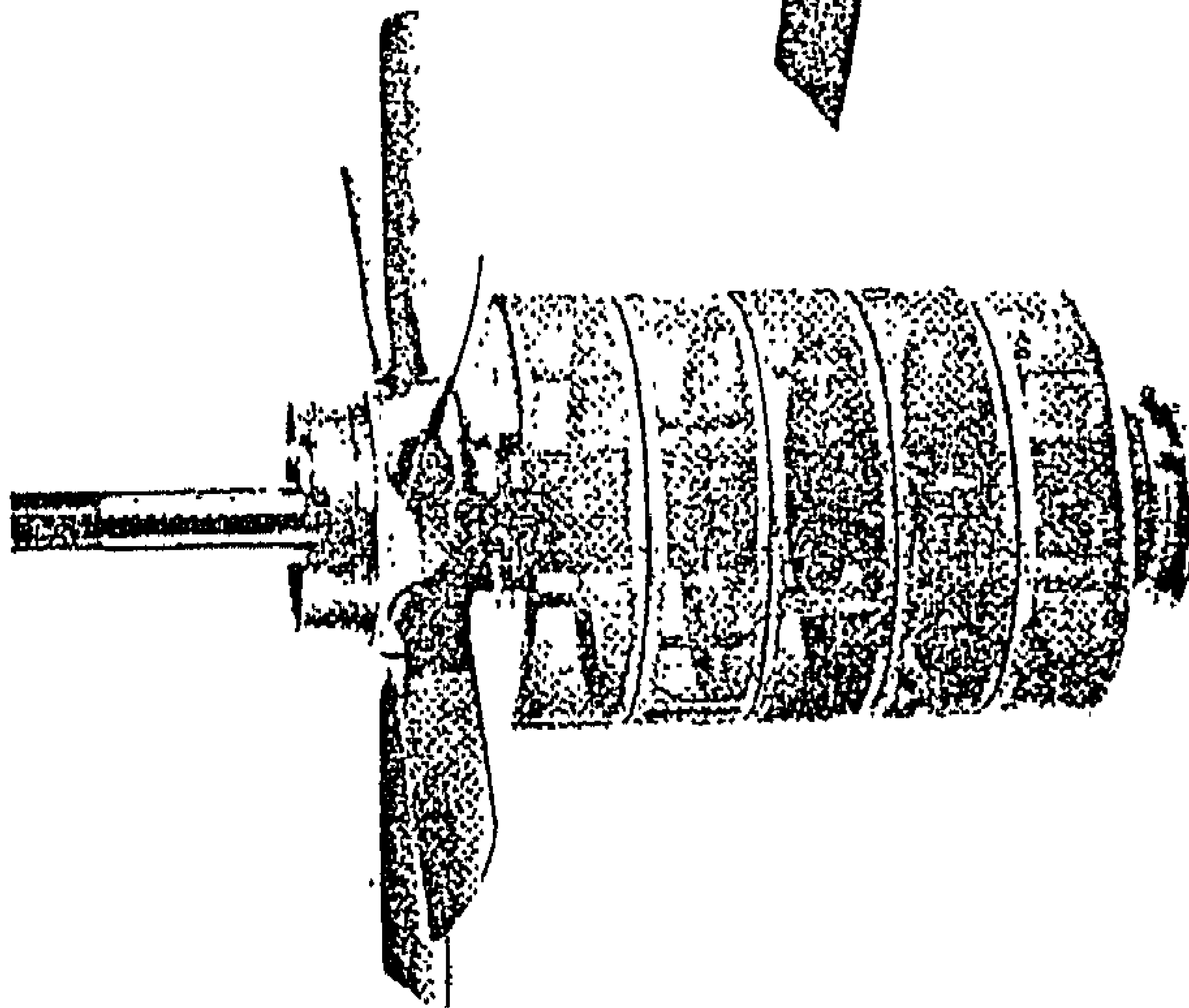
الوسائل الديناميكية

لاستخدام المبيدات على نطاق صغير تم تطوير وسيلة القرص المغزلى . من جهة أخرى فان الاستخدامات الواسعة كما فى رش الزراعات الفسيحة بالطائرات استخدمت الوسيلة الموضحة فى الشكل (٤-٤) . يتم تشغيل هذه الوسيلة عن طريق تغذية المبيد السائل فى الاسطوانة سواء تحت الجاذبية الأرضية أو باستخدام طلمبة . الاسطوانة المثقبة تظل وتحفظ ثابتة وتقفل بمقبض محورى مثقب تلف بواسطة طاحونة . لذلك فان القوى المطلوبة لتشغيل هذه الوسيلة تتأتى من الطاحونة (المروحة) . يتم حقن المبيد فى اتجاه

الأقطـــار مـــن الأســطوانة الثابتة وتلمس أو تمسك القفص الدوار . يتم تفتيت السائل عند القفــص الـــى قطرات دقيقة . حجم القطرة الناتجة سوف يعتمد فى جزء منه على معايير أخـــرى خاصة الصفات الطبيعية للمصفاة والقوى الحركية التى تتولد من القفص . مع ذلك توجــد كمية لا قيمة لها يتم تجاهلها تنساب على طول سطح القفص . ظاهرة الانسياب فى هذا الجهاز تختلف بشكل واضح عما هو الحال مع القرص المغزلى . لقد تم تطوير جهاز أصغر كثيرا وأخف بمقدار ١٦ مرة عن الجهاز التقليدى وهو الميكرونير .



(a)



(b).

شكل (٤-٤) : البشابير
(a) البشبورى الجديد
(b) بشبورى ميكرونير

نـــتائج التجارب : أداء وسيلة الحركية الديناميكية تعتمد على قياس القطرات الناتجة منها . لقد استنتج من التحليل الخاص بالأقطار أن :

$$\frac{d}{D} = f\frac{m}{u\,\acute{\omega}^2 D^2}\ , \alpha$$

حيث D تساوى قطر قمة النصل أو قطر القفص .

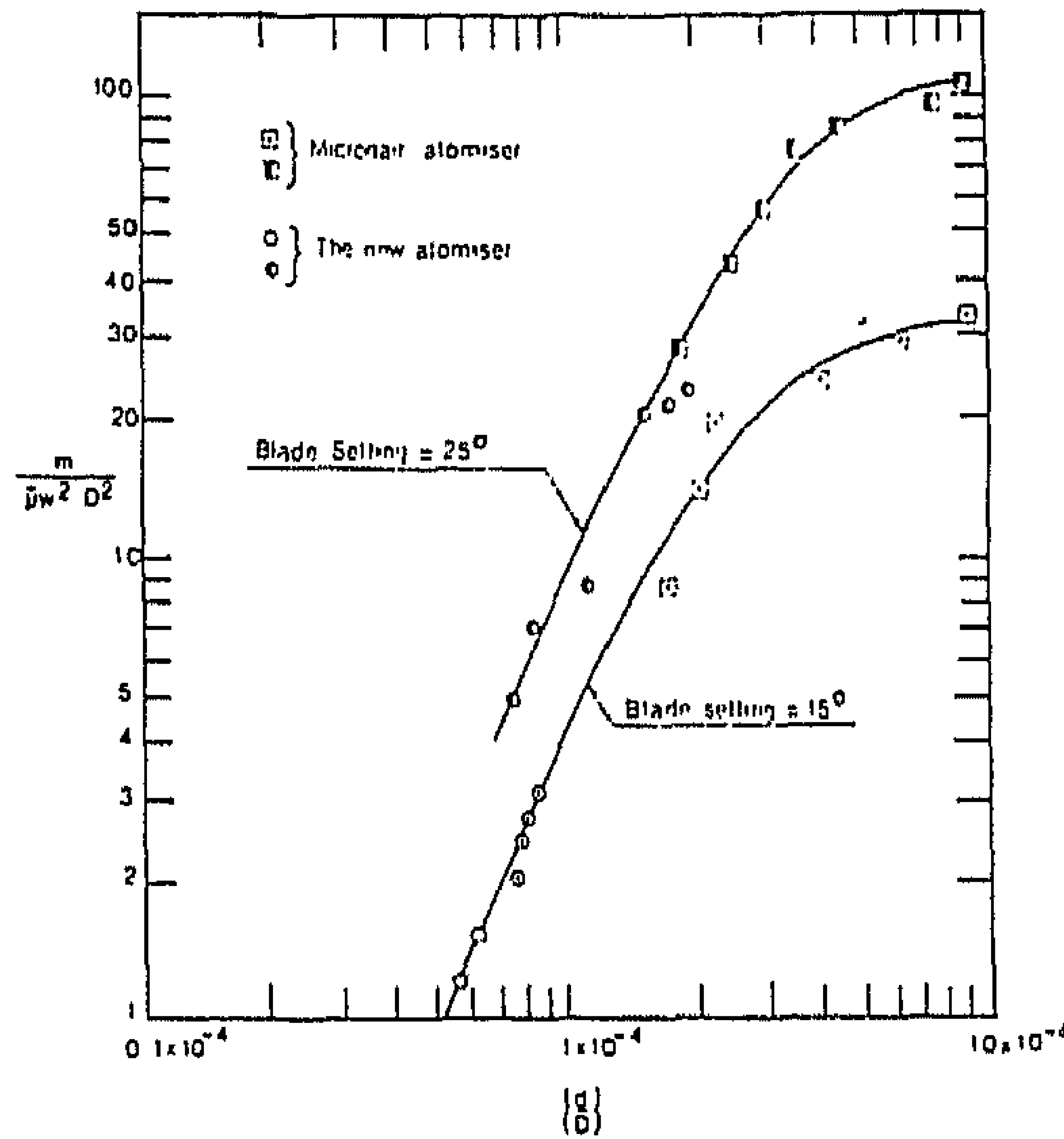
m = معدل سريان الكتلة

U = لزوجة السائل

W = السرعة الزاوية

α = زاوية النصل

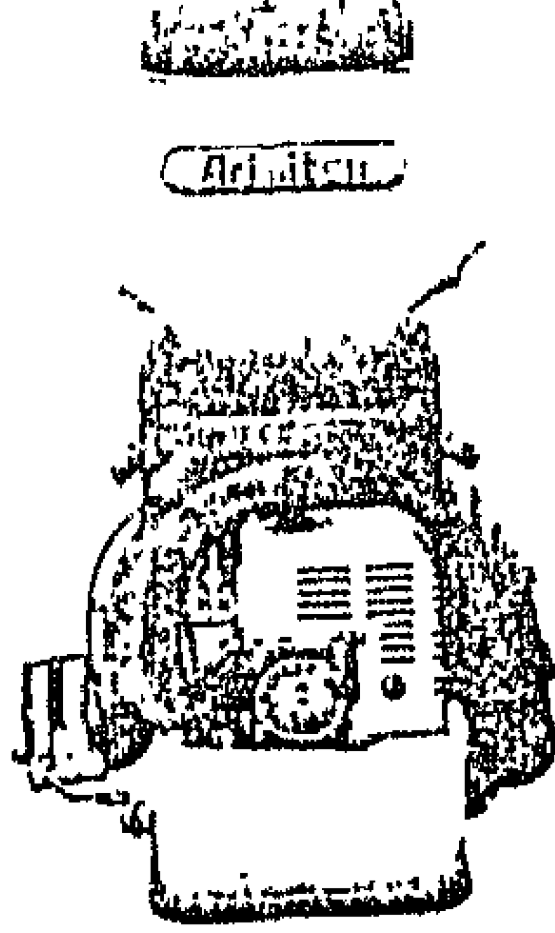
النـــتائج الـــتى تحصل عليها موضحة فى الشكل (٤-٥) حيث يتضح وجود علاقة وظيفية بين مختلف المعايير المذكورة فى المعادلة . لقد ثبت أن أداء الماكينة الجديدة أفضل لأنها تنتج قطرات ذات حجوم أصغر بالمقارنة بالمعدات الأخرى .

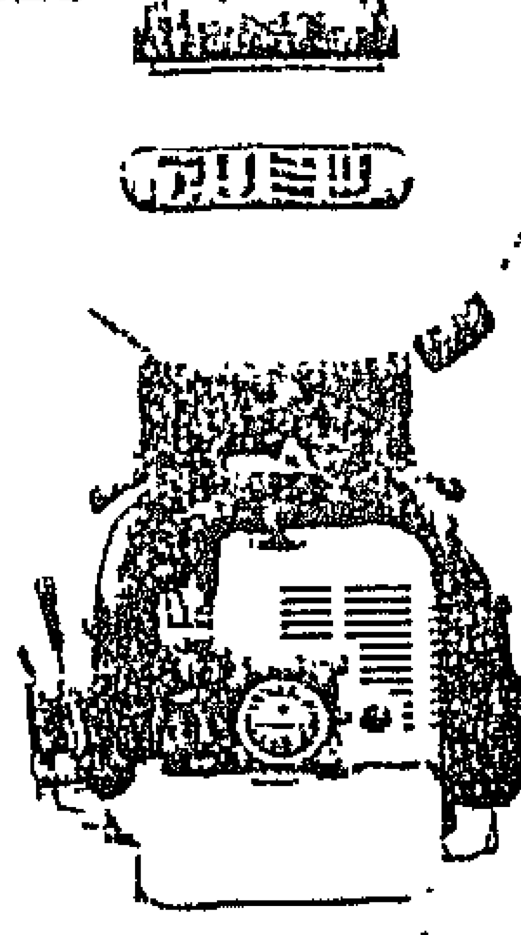


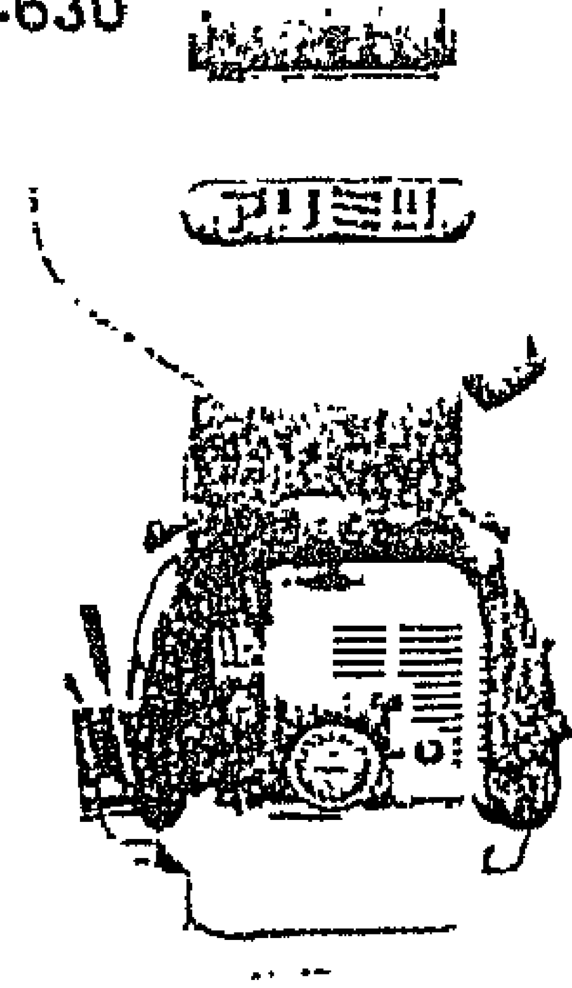
شكل (٤-٥) : مقارنة بين البشابير الجديدة والميكرونير

بعـض آلات استخدام المبيدات فى مكافحة الآفات الزراعية من إنتاج شركة Arimitsu اليابانية

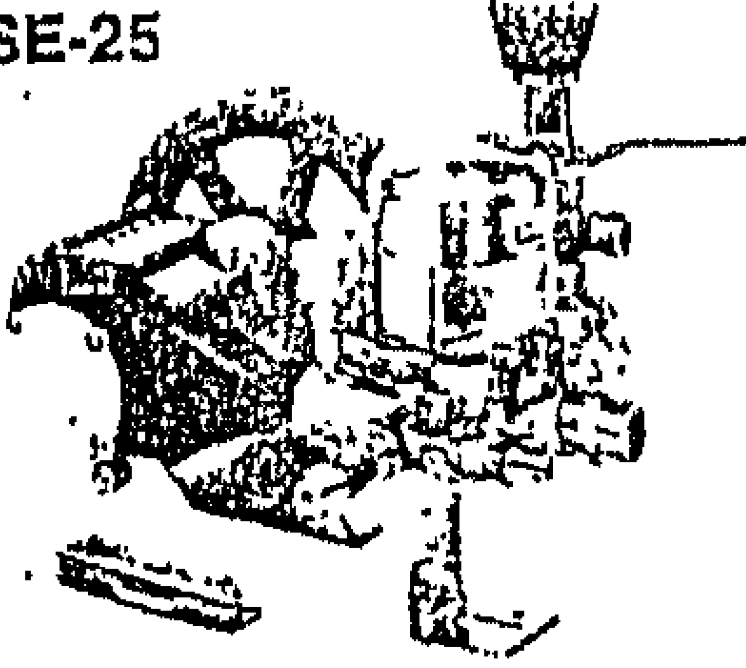
عفارات آلية

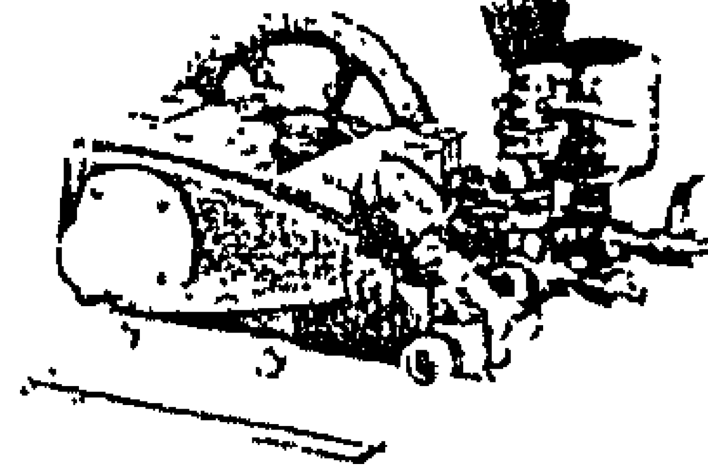


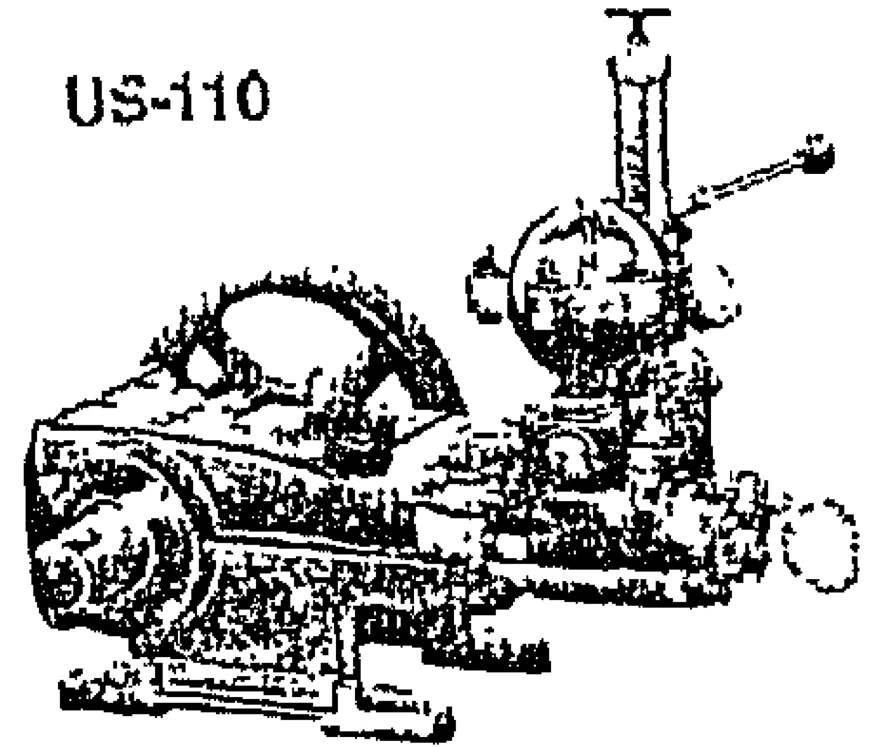


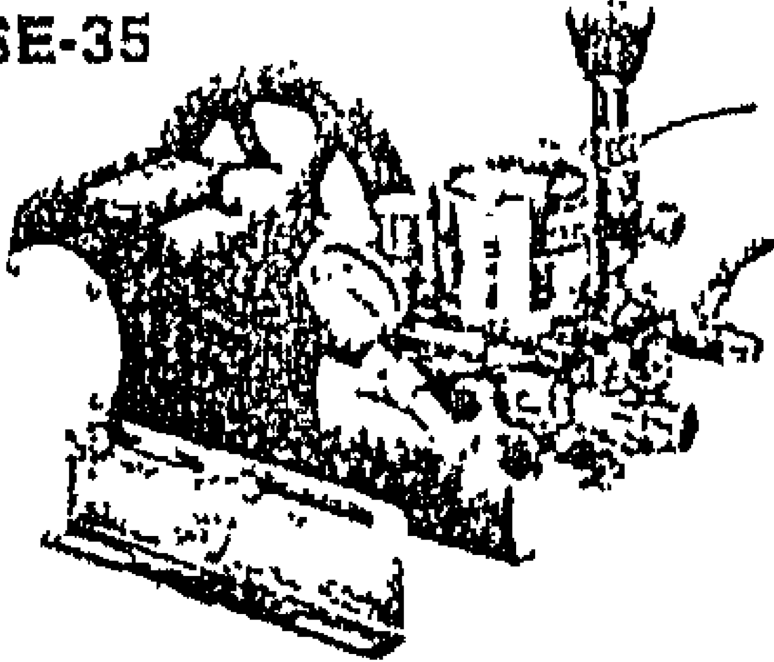


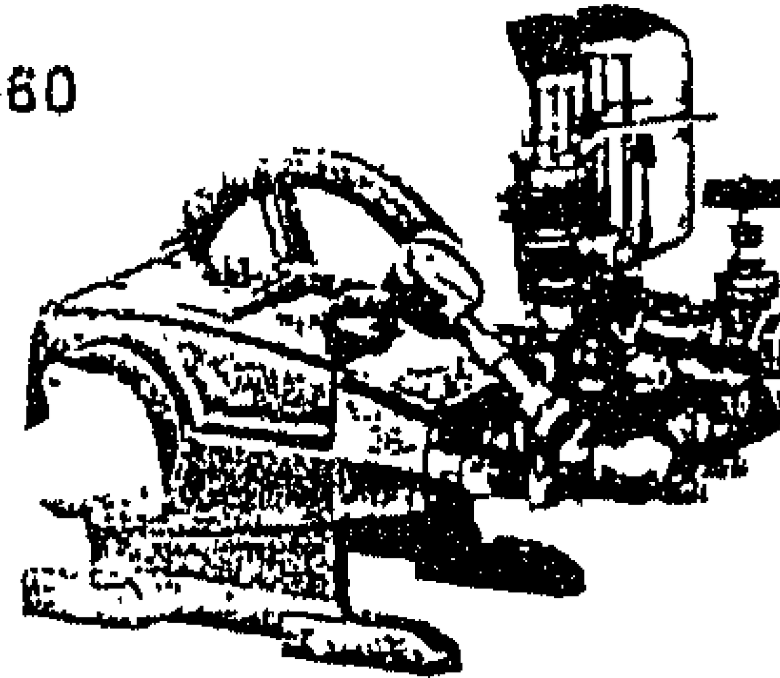
رشاشات آلية





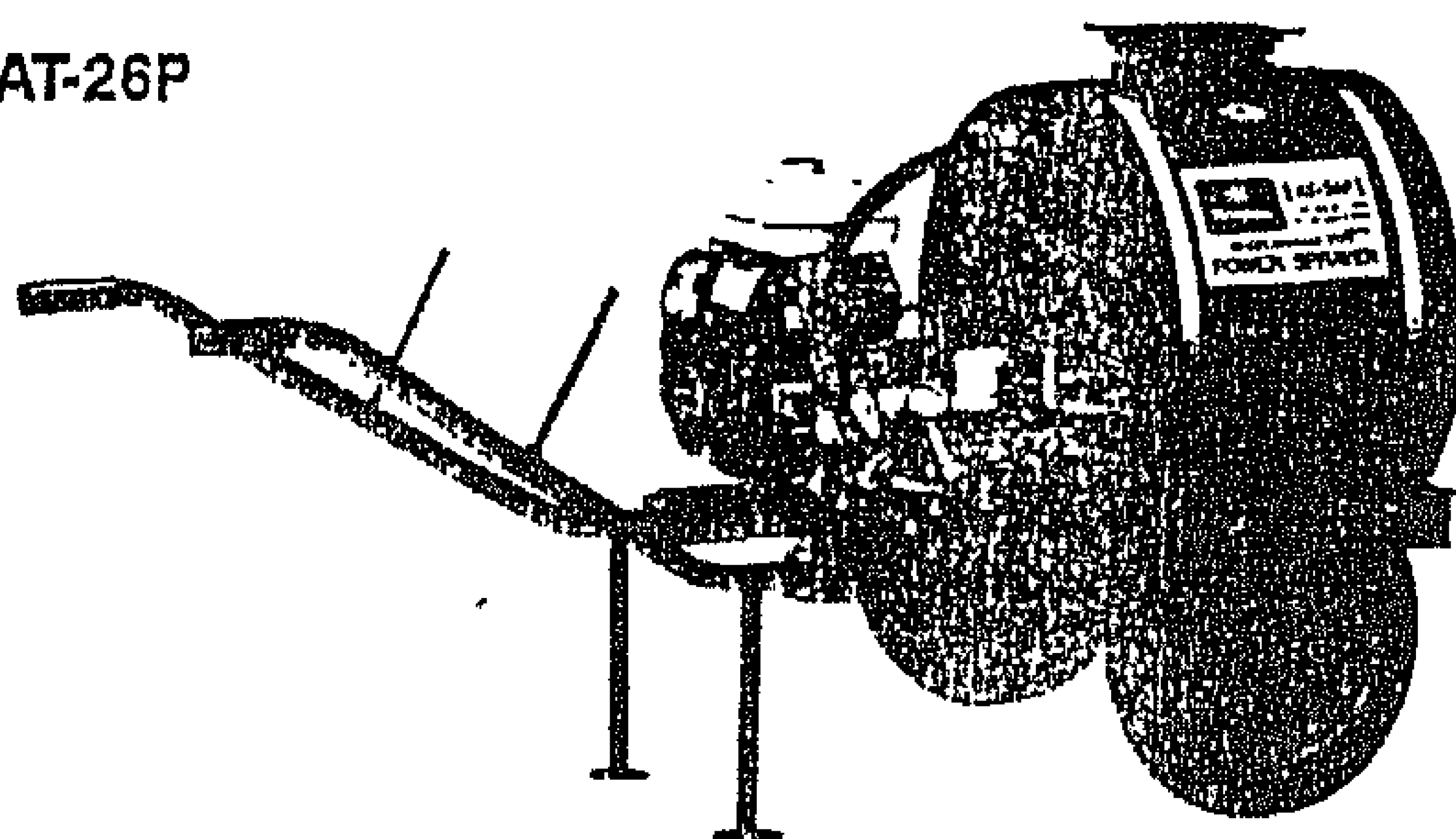


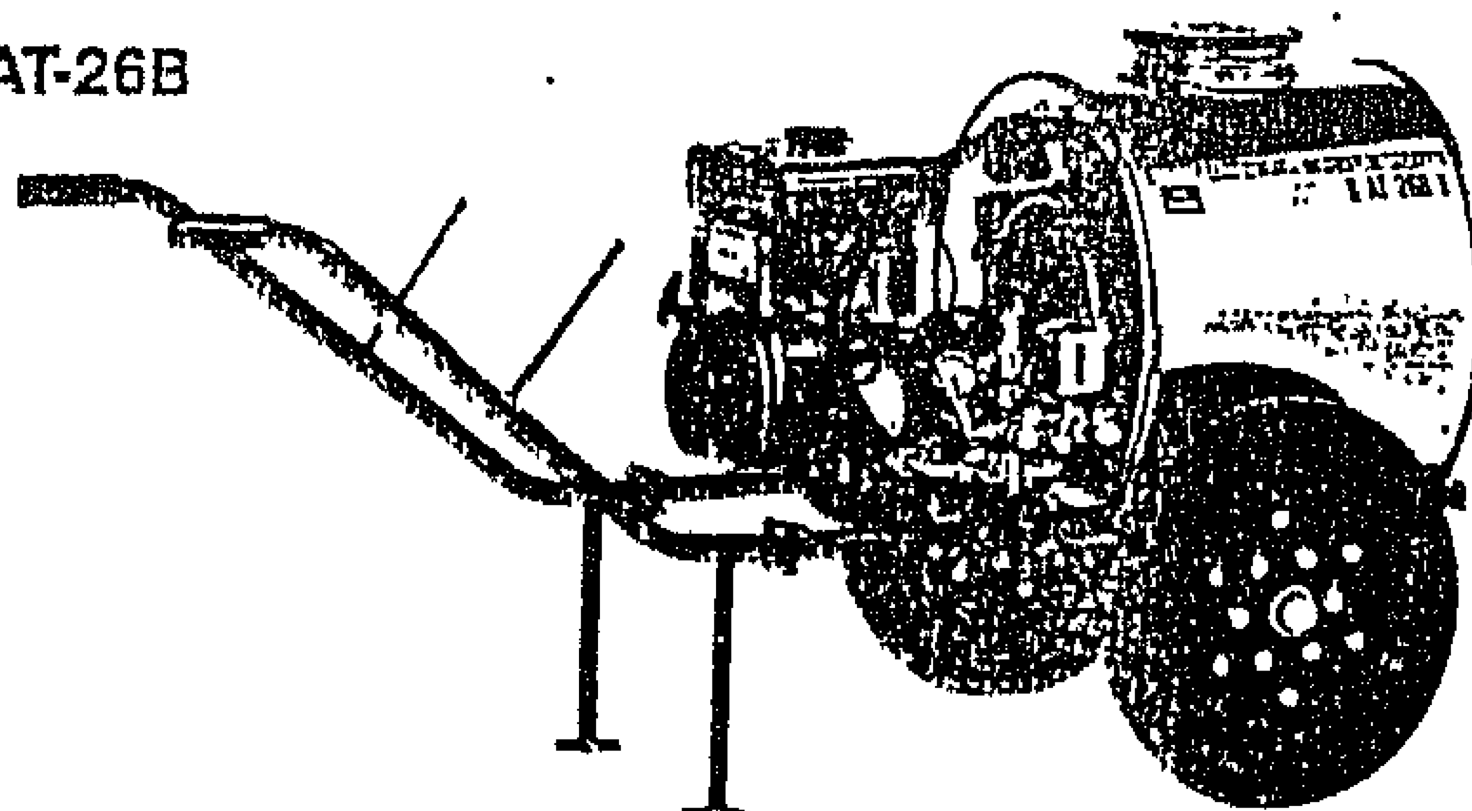




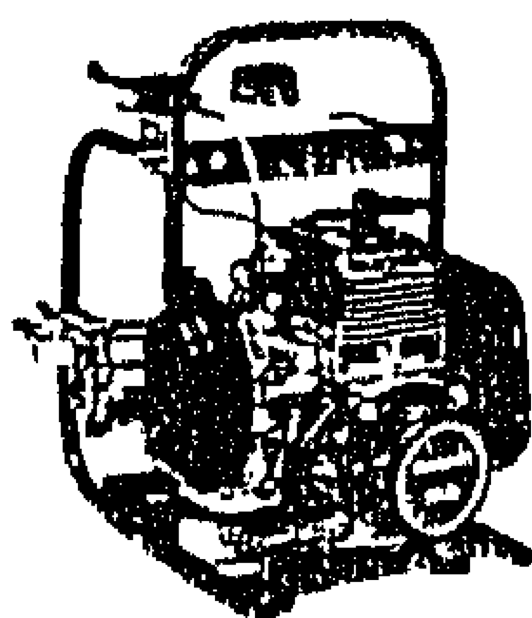
رشاشات على عجل

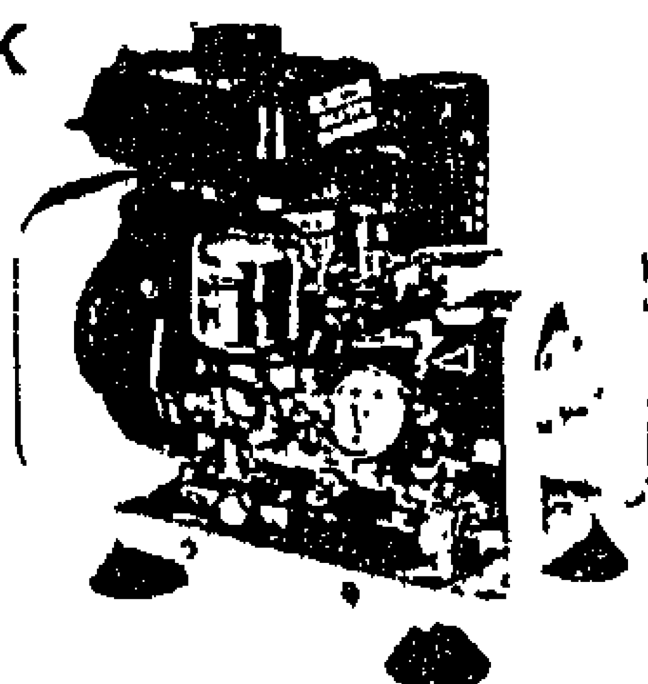


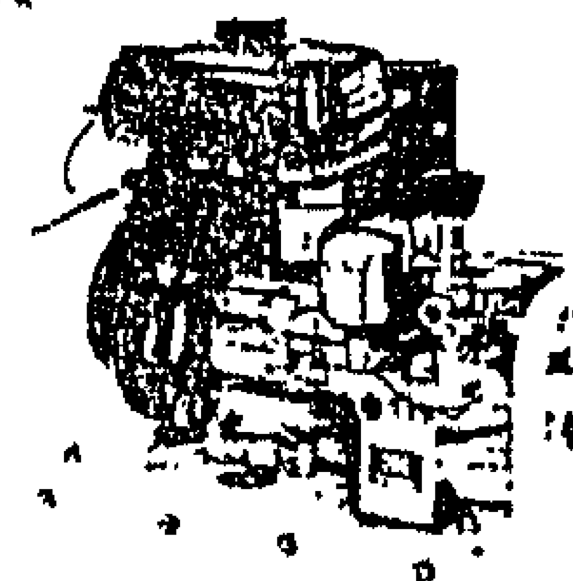

AT-26P

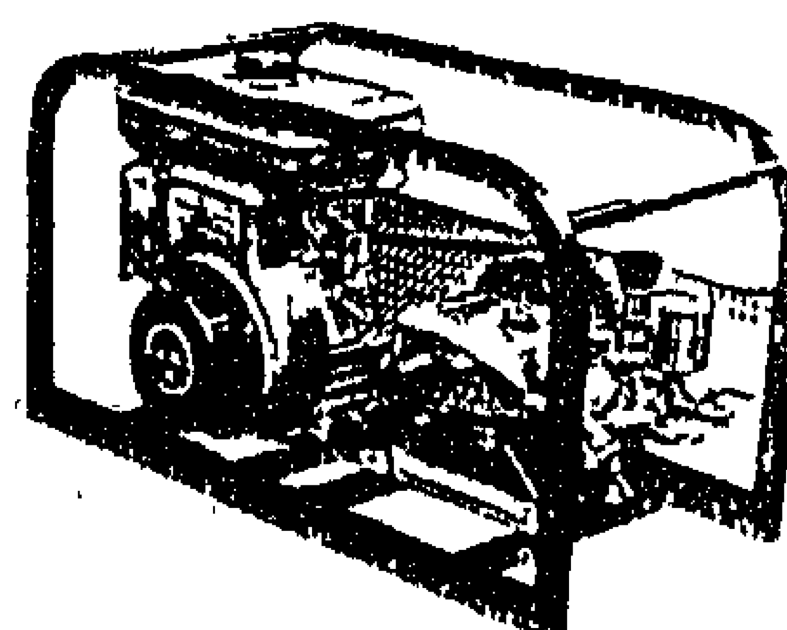

AT-26B

رشاشات آلية محمولة


CSK-8

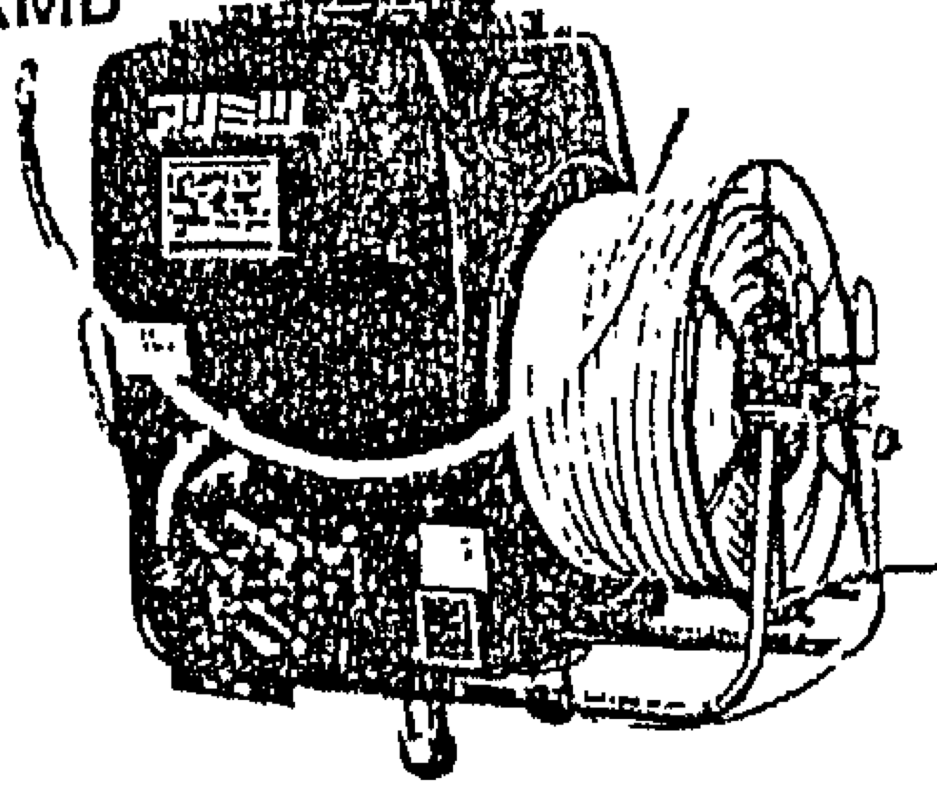

CSE-215K


CSE-320K

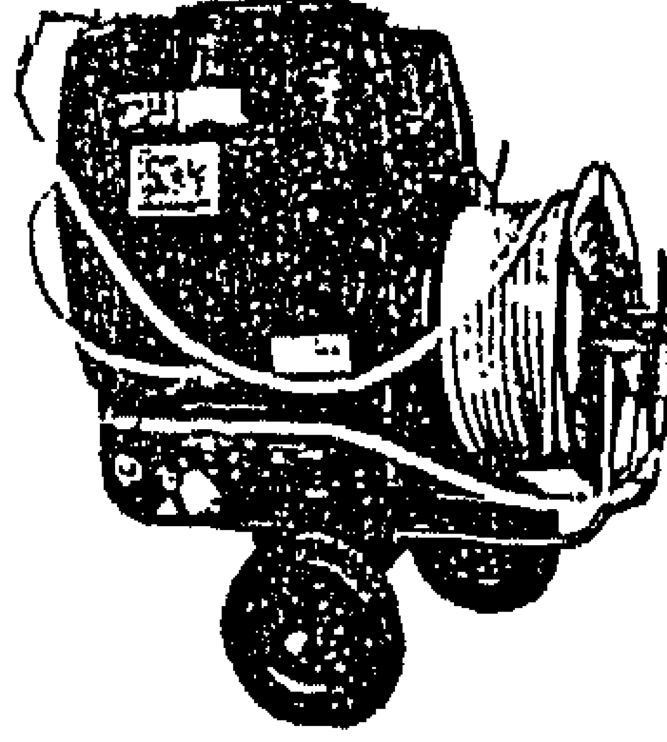

CS-26KC

رشاشات فائقة الأداء

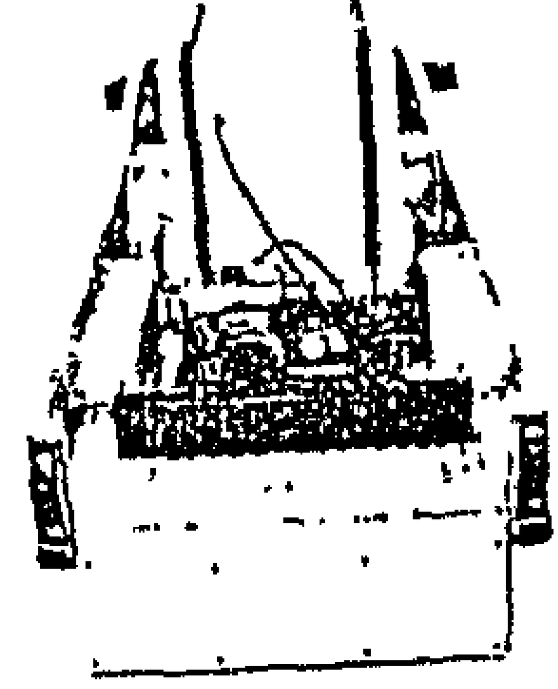
LS-60AMD



LS-560AMD



CST-600

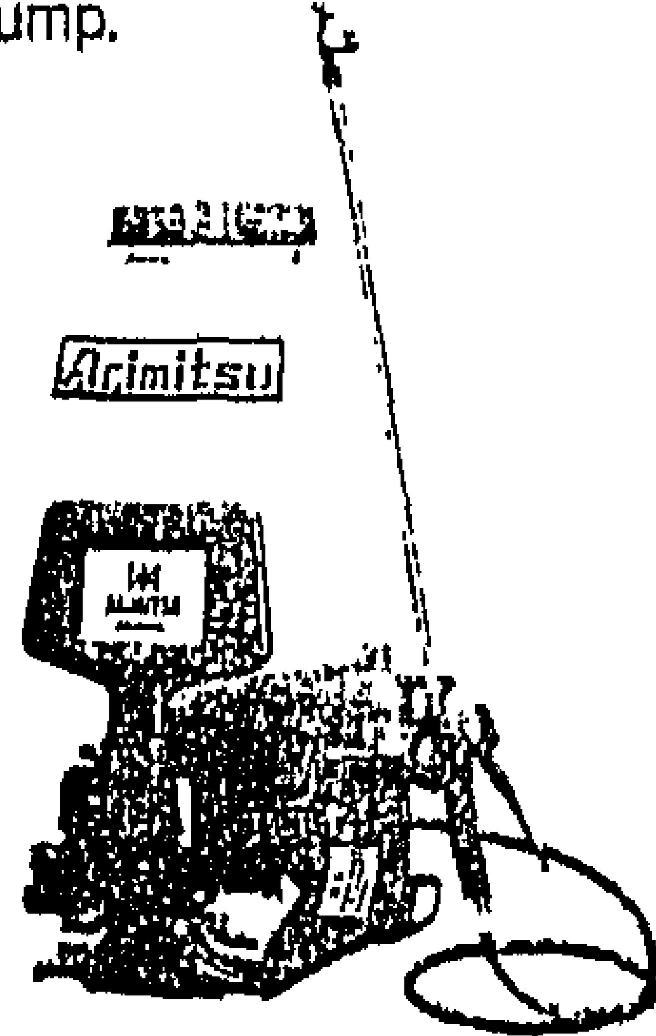


رشاشة يدوية آلية

KNAPSACK POWER SPRAYER

Light weight but very durable, double actioned pump.

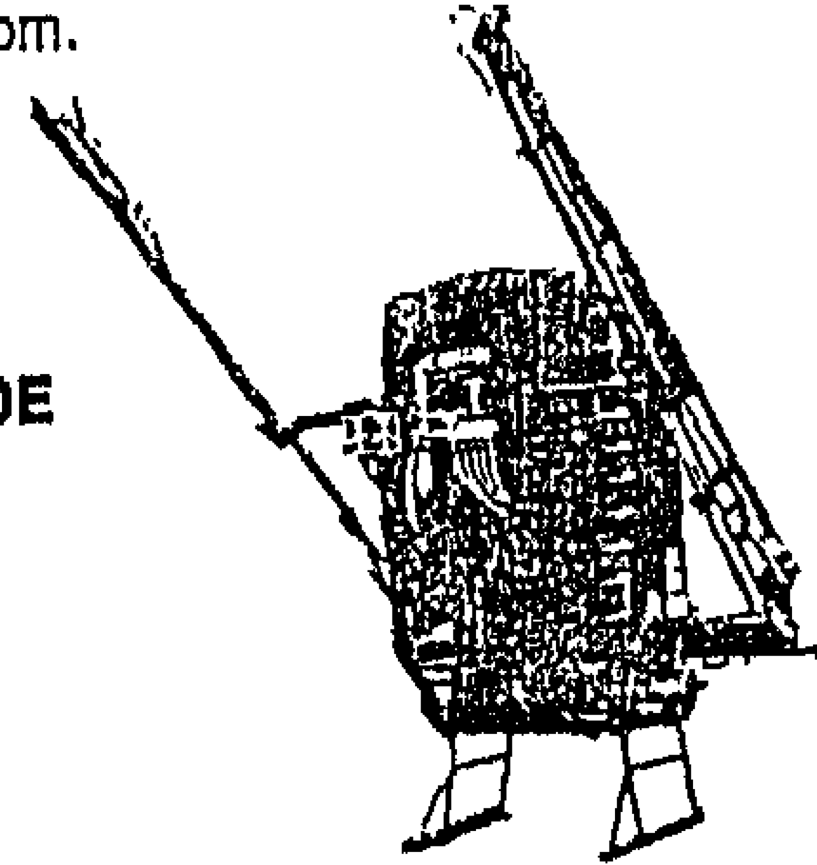
SD-251K

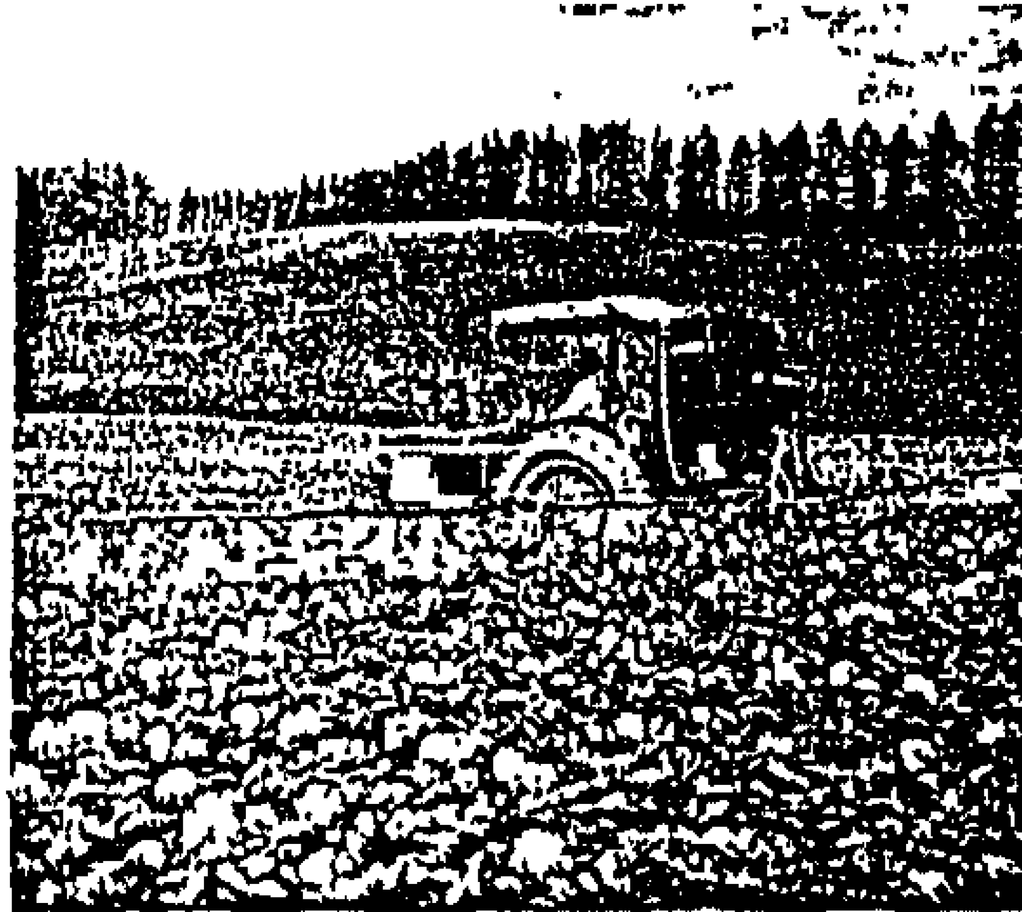


BOOM SPRAYERS
(Tractor mounted type)

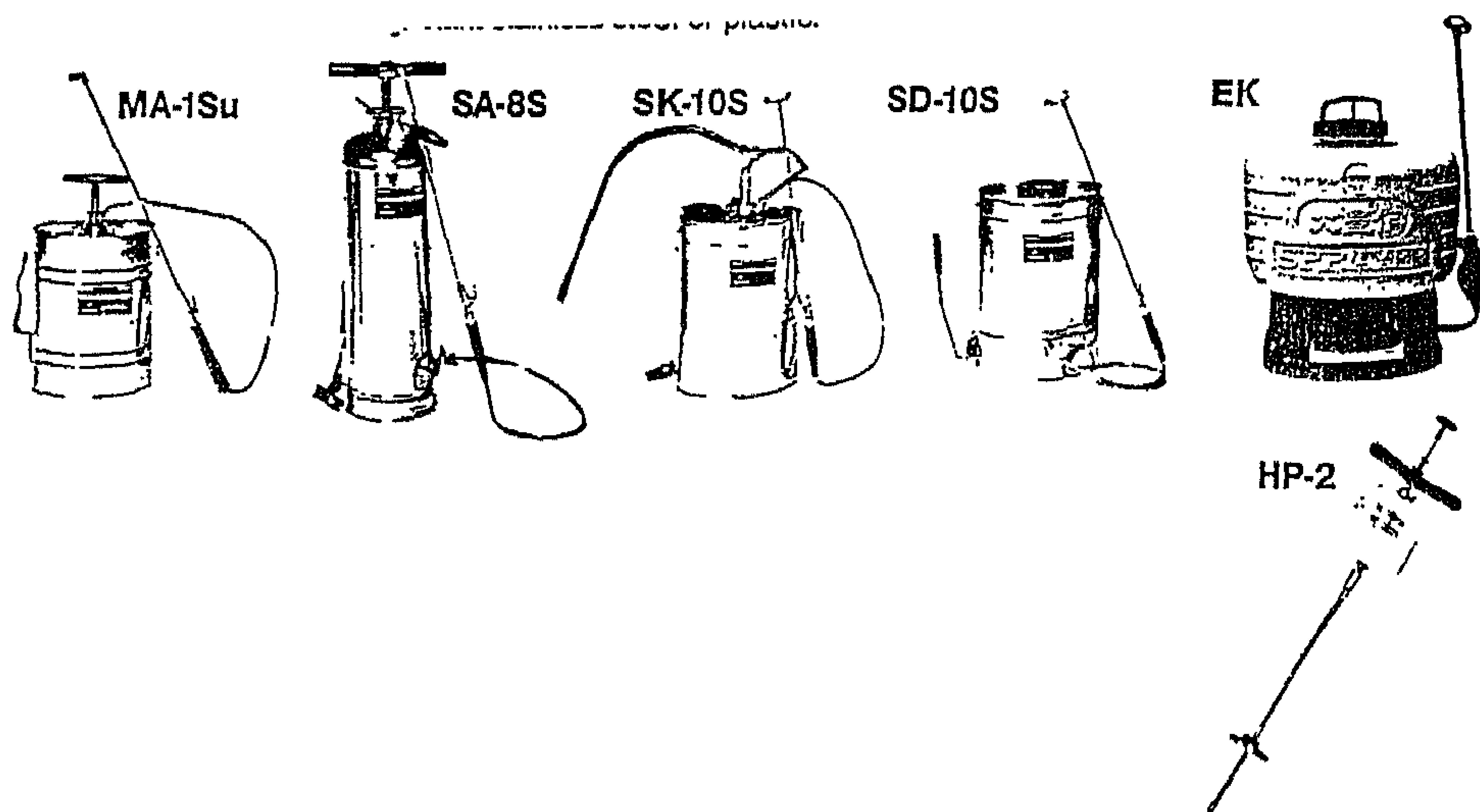
Heavy-duty construction with Hydraulically operated boom.

BS-110A10E

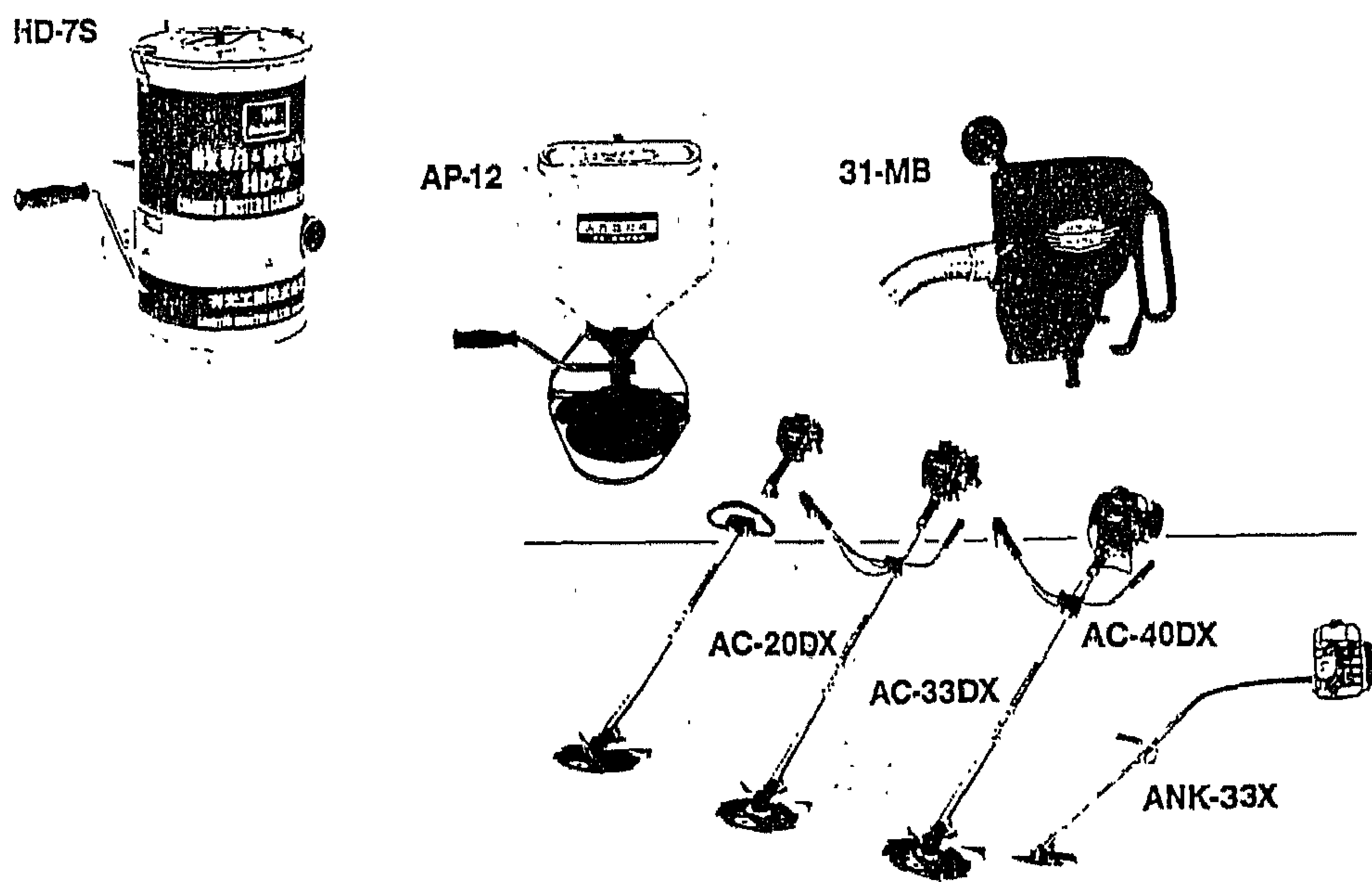




رشاشات يدوية ومحاقن التربة

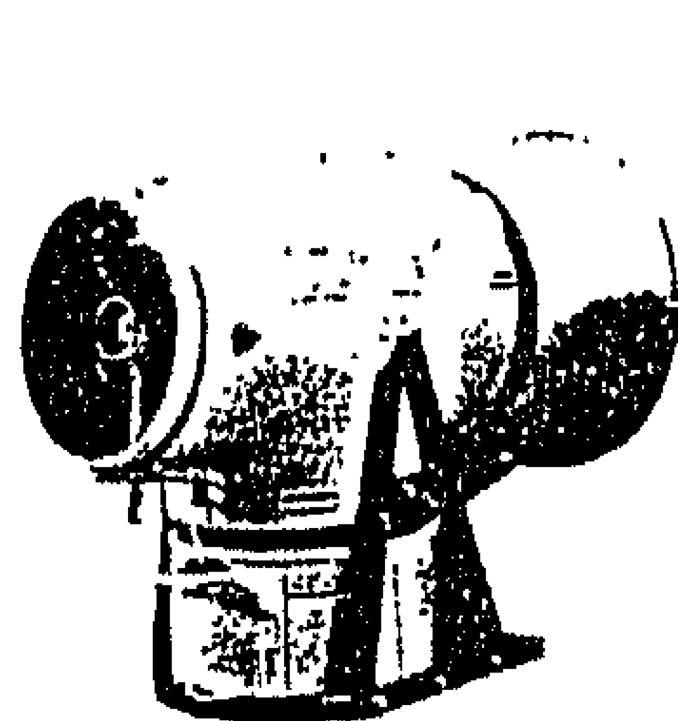


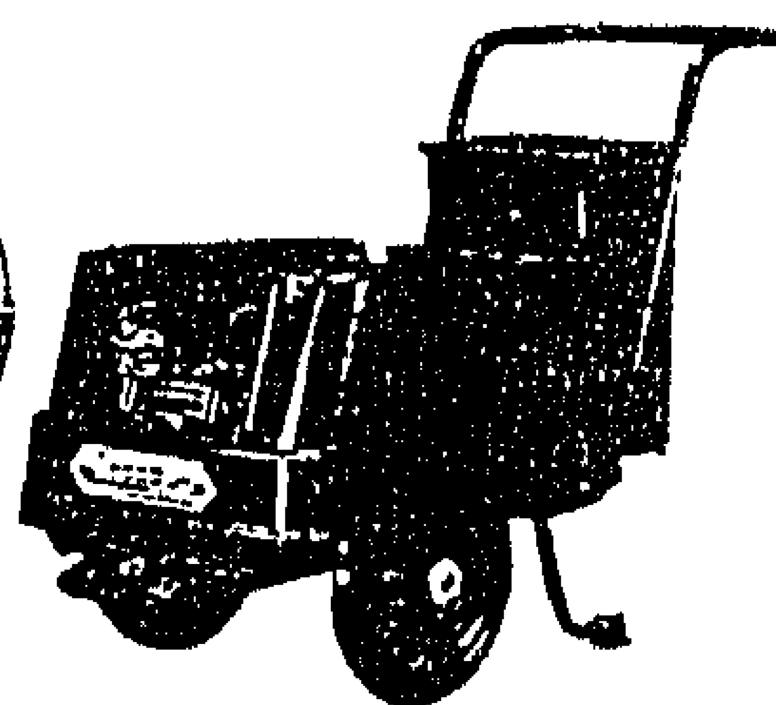
عفارات يدوية وماكينات نثر المبيدات المحببة



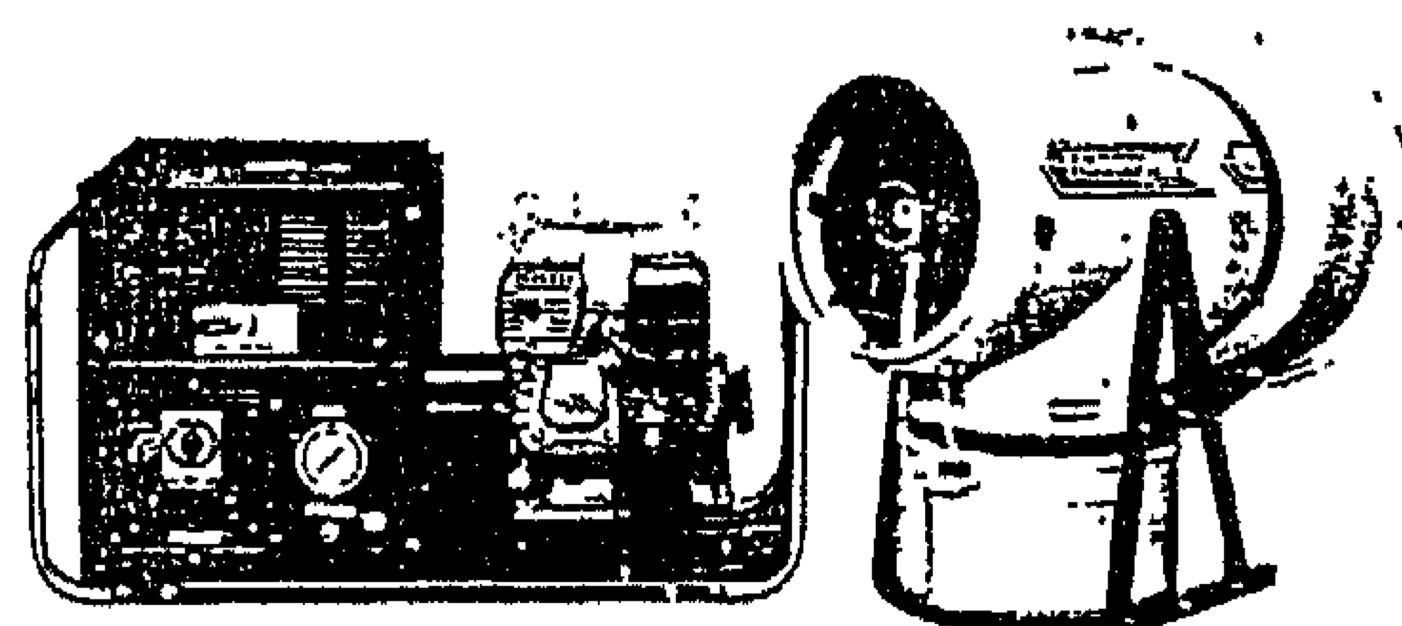
رشاشة لمكافحة آفات الصوب

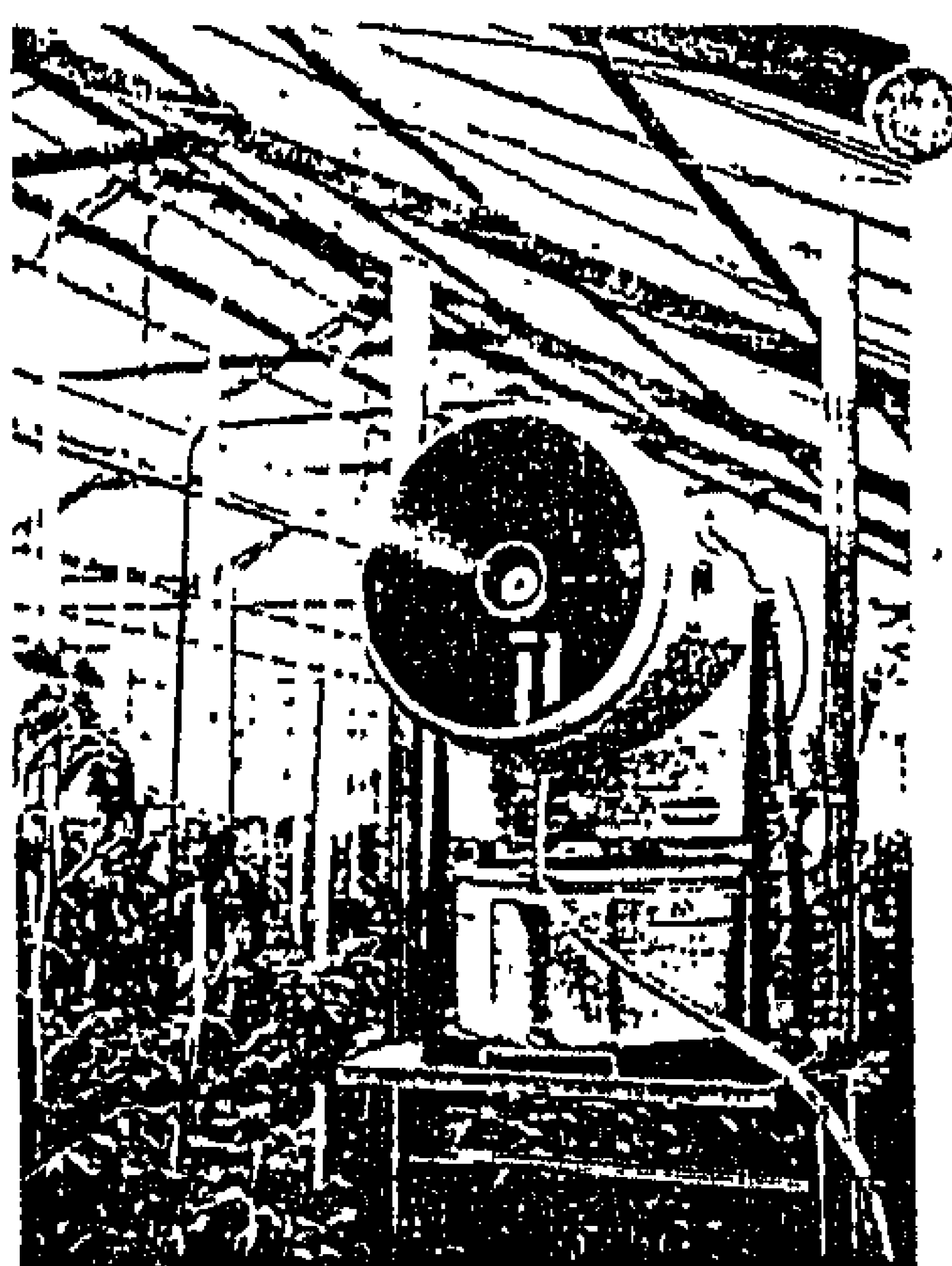
LVH-10

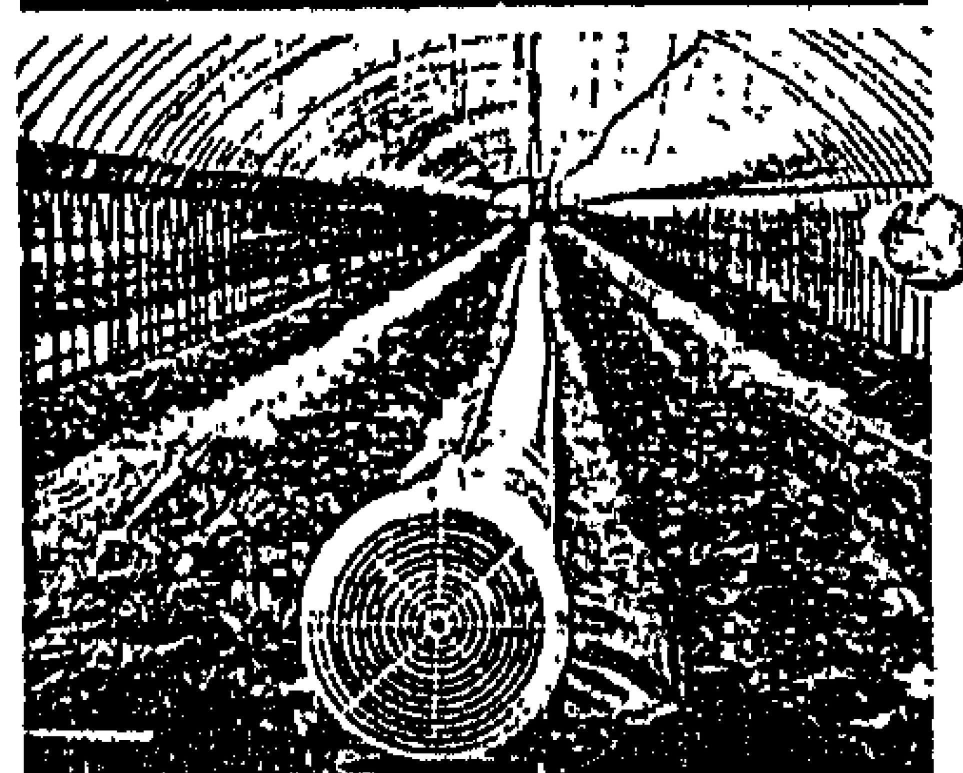




LVH-7EBIII



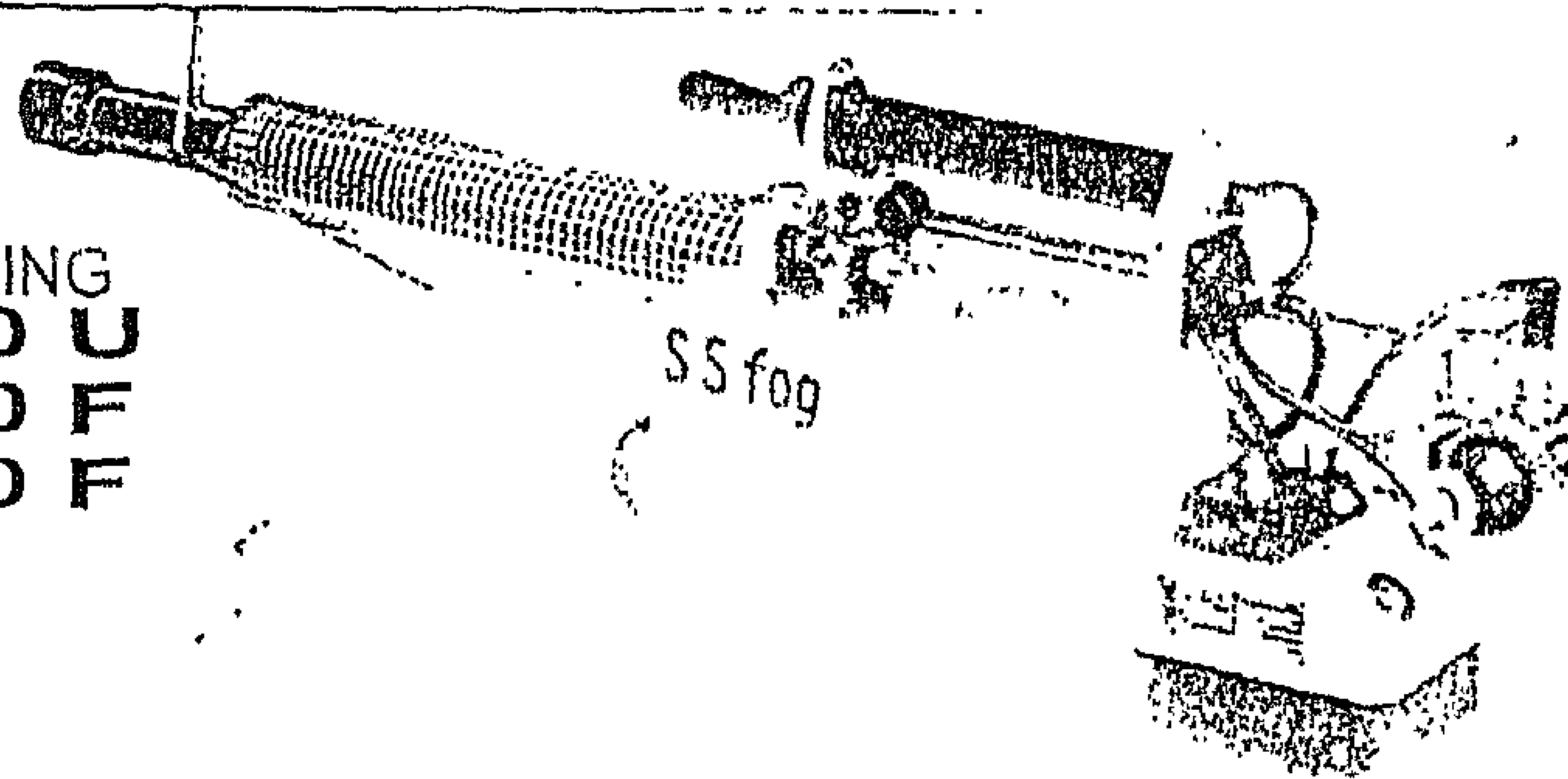




مثال عن آلات استخدام المبيدات فى مكافحة آفات الصحة العامة (التضبيب ... والرذاذ)

أولا : جهاز الرش بالحجم المتناهى فى الدقة (القليل)

S.S. ULV.

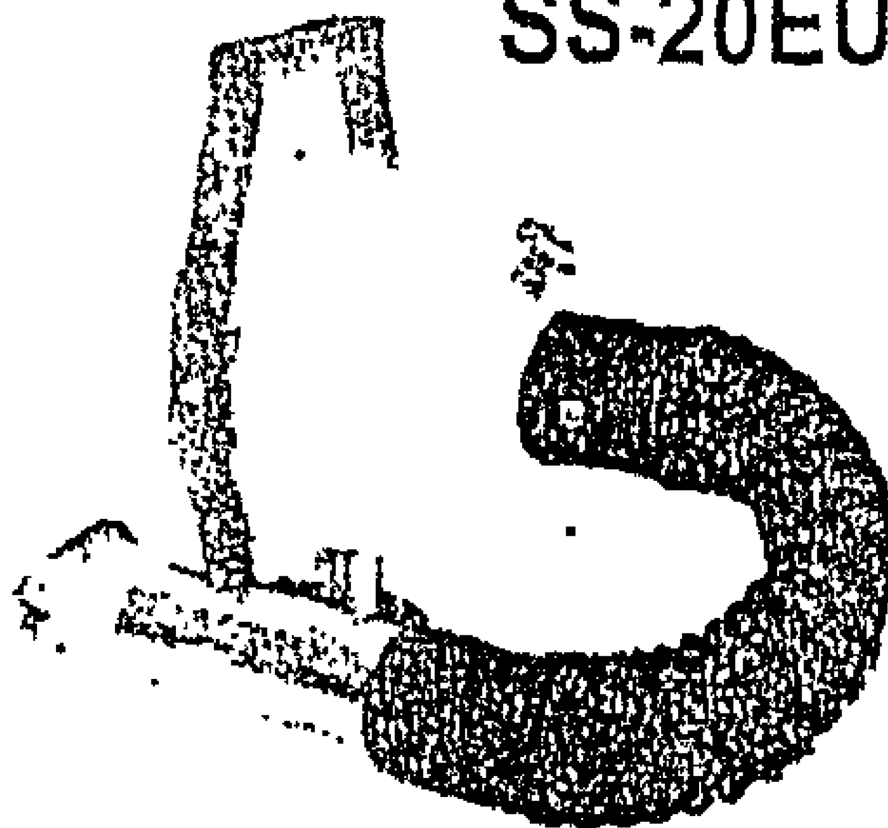


POWER FOGGING
S S -180 U
S.S. -180 F
S.S. -150 F

Attached system of diving.
Automatically remove the residual.

Everyone easily start by the BUTTOM !!

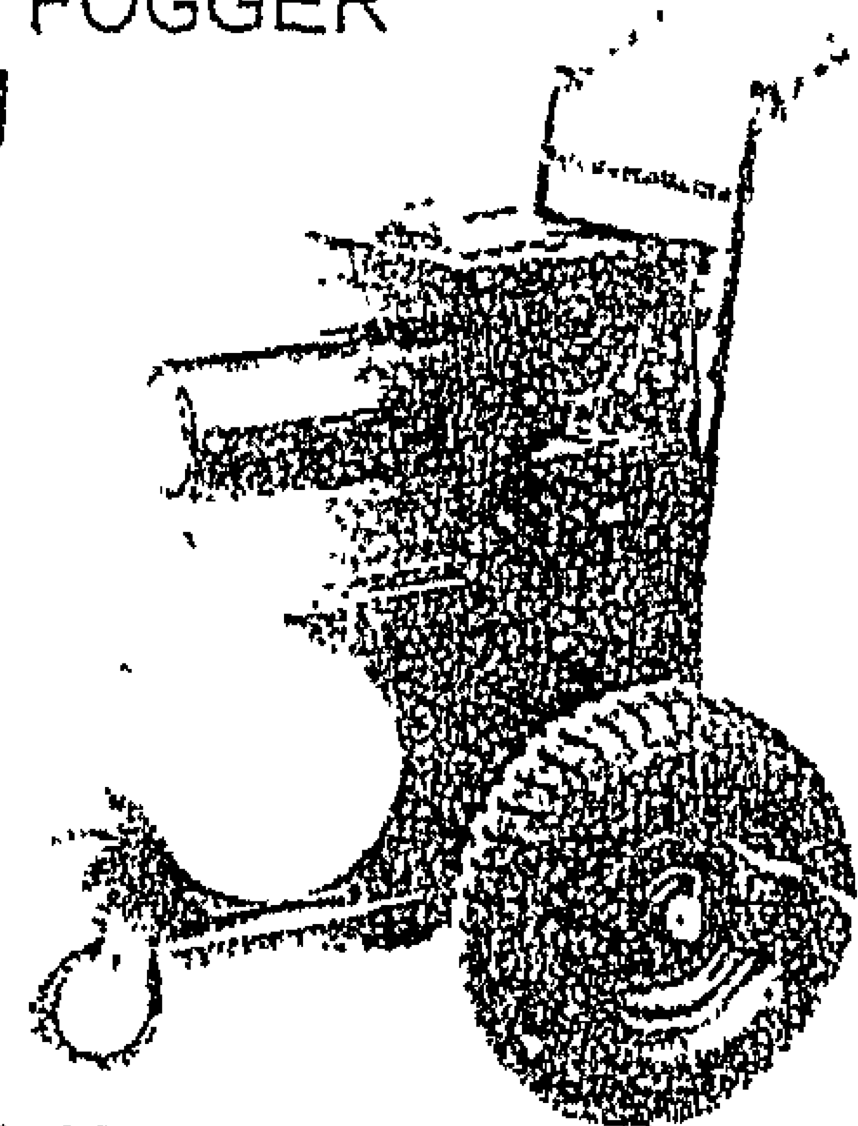
▣ ULV by electric
SS-20EU(220V)



No noisy
Silent
ULV .!

It's 10 times better than compressive spray
It's propeer equipment all conviroments.

▣ HANDCART FOGGER
SS-200FU

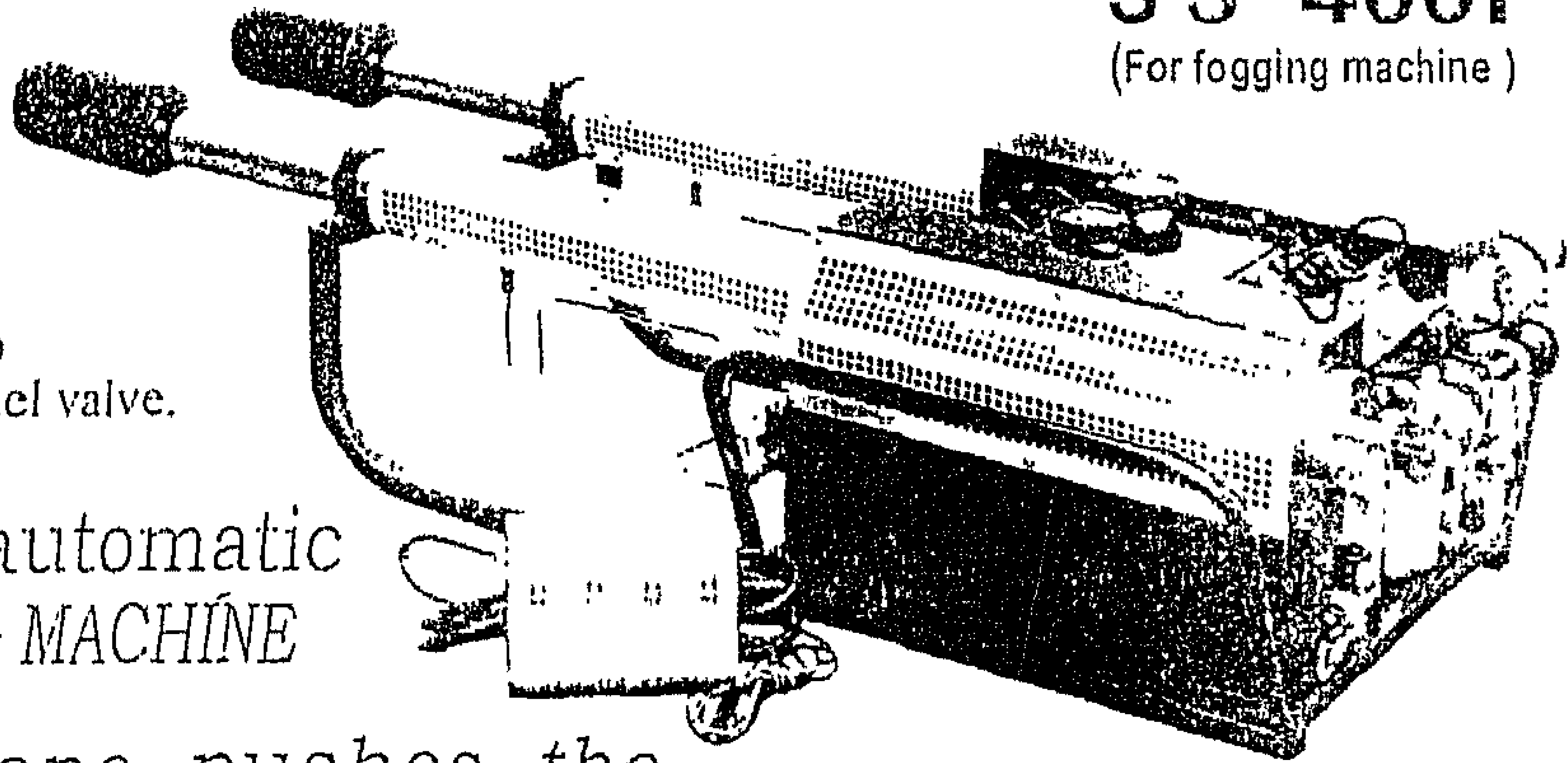


It's easy to move
Various usagge.
HANDCART
Ultra Low Volume !!

ثانيا : مثال لجهاز رش المبيدات بطريقة التضبيب (الضباب)

S.S. FOG.

■ MOUNTED ON PICK TYPE
S S-400F
(For fogging machine)



Don't need to
control the fuel valve.

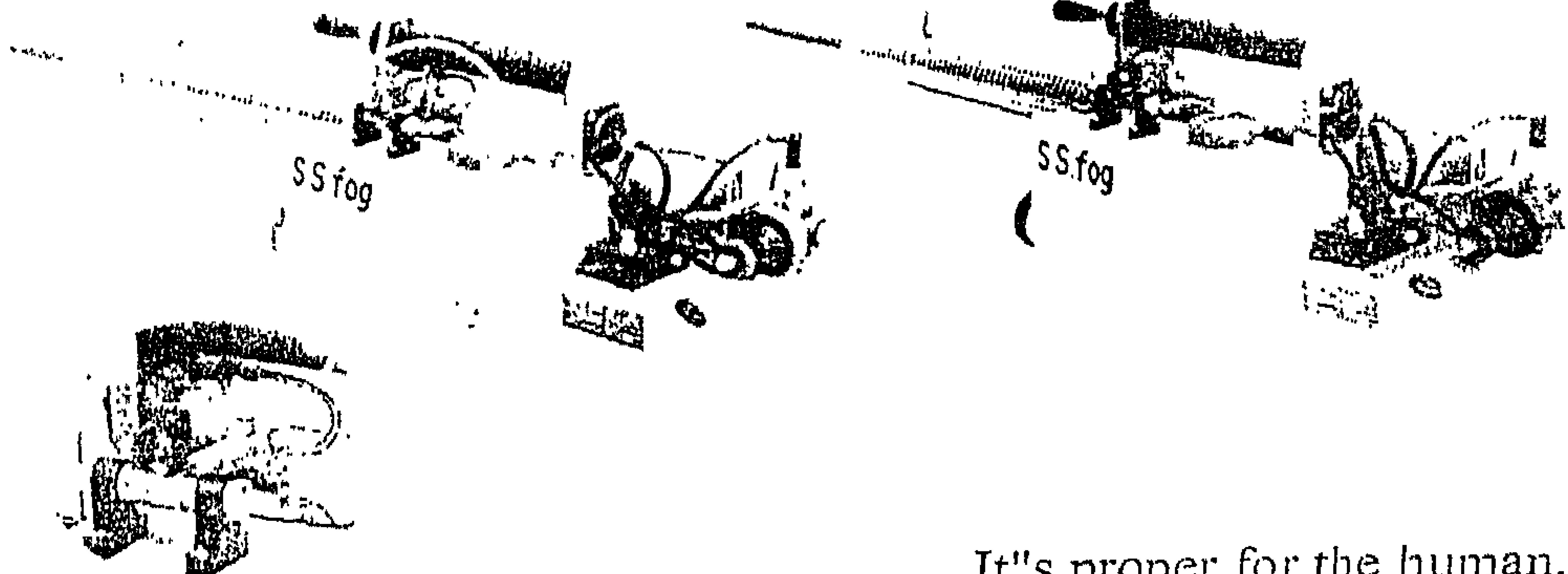
Fully automatic
FOGGING MACHINE

If anyone pushes the buttom, START OK !!

PREVENT THE DANGER OF FIRE ON WORK

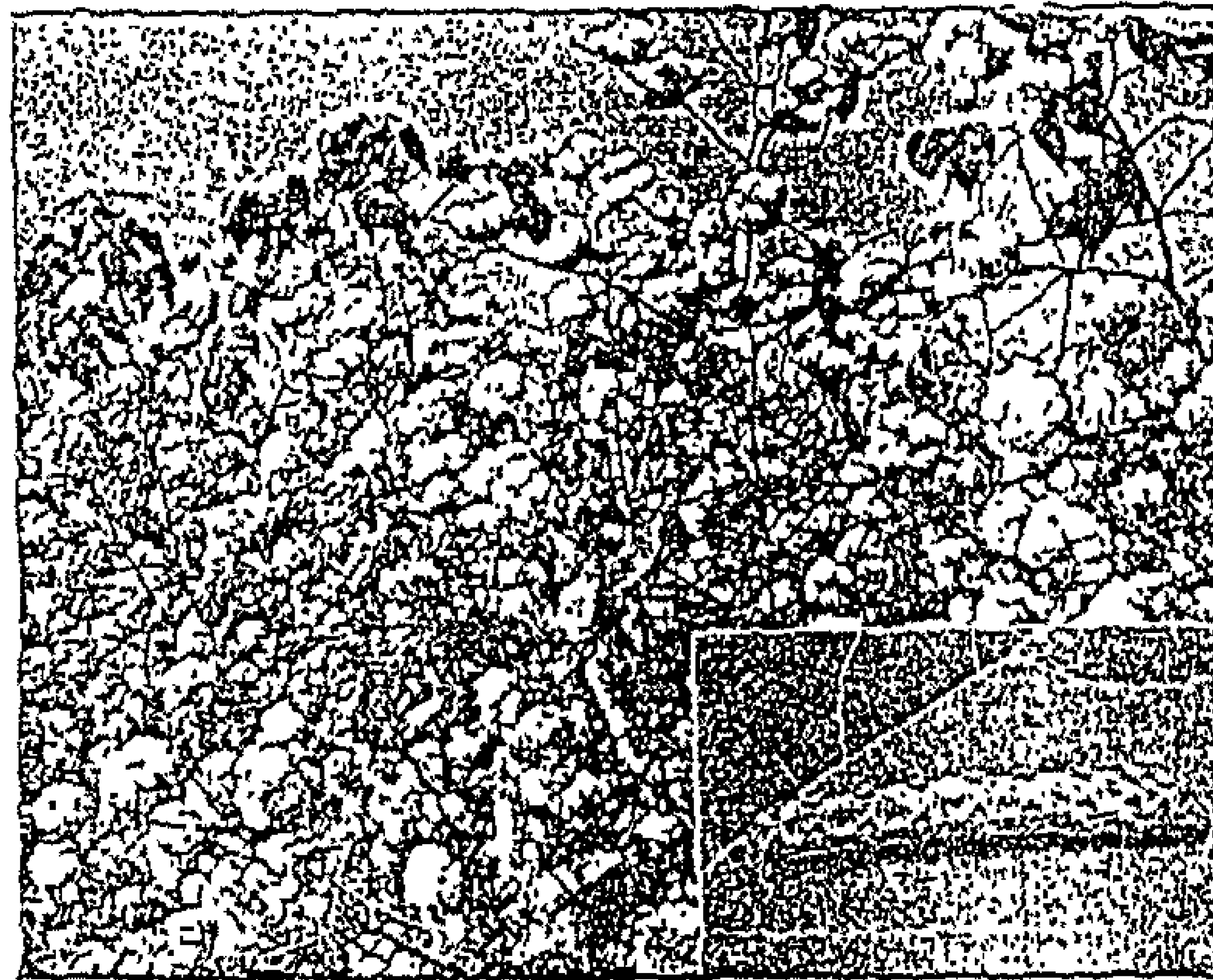
■ HAND FOGGER
S S-150AF
(Fogging & ULV machine)

■ HAND FOGGER
S S-150F
(Fogging & ULV machine)

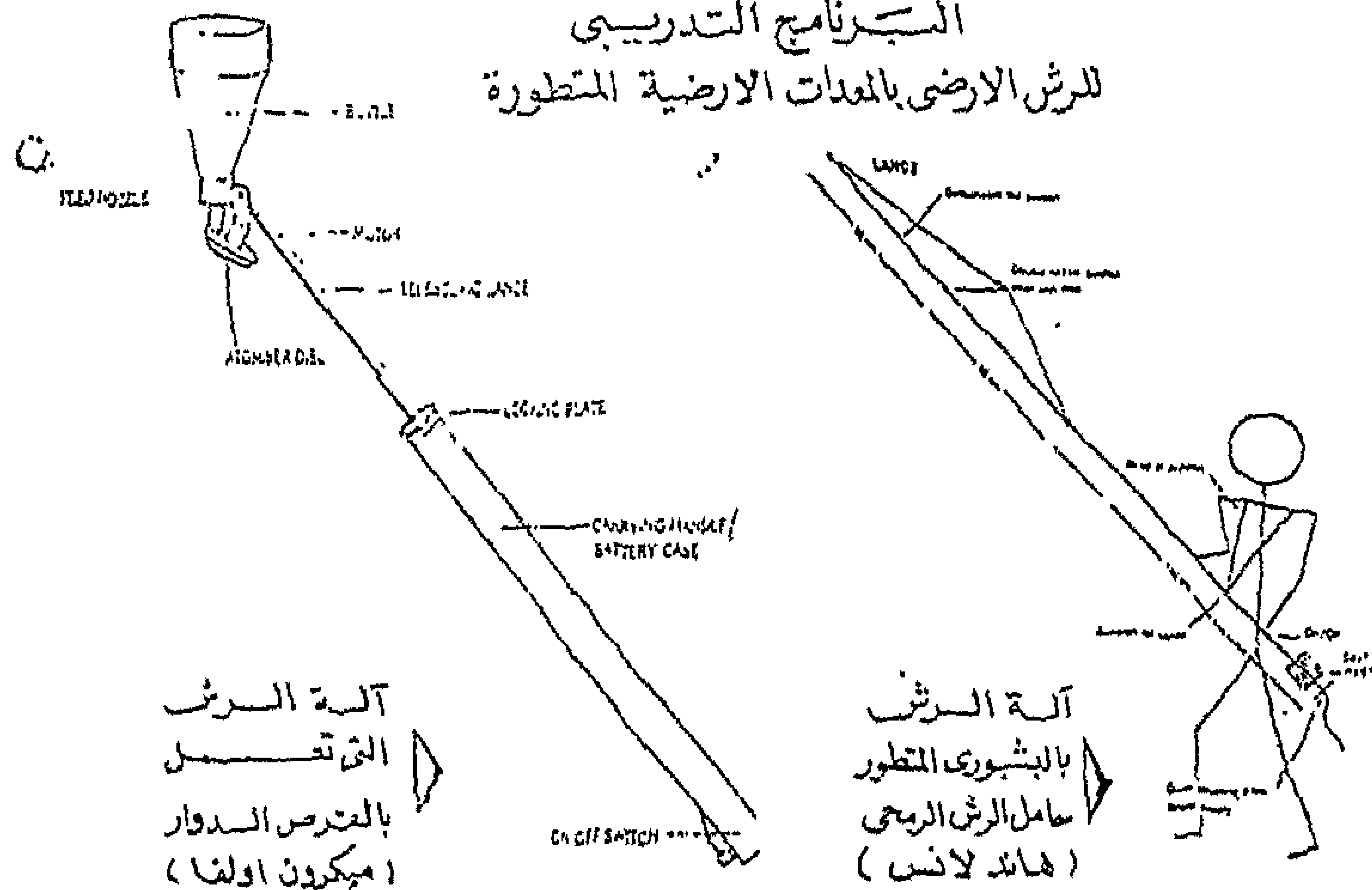


It"s proper for the human.
Automatic stopping the supply *HAND FOGGER !!*

جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى
الإدارة المركزية لمكافحة الآفات



مشروع الاستخدام الأمثل لمبيدات الآفات الزراعية
البرنامج التدريبى
للرش الارضى بالمعدات الارضية المتطورة



١- نظم الرى

يوجد نظامان أساسيان للرش هما :

أ -رش هدفى ب- رش انجرافى

الرش الهدفى

يقصـد بالرش الهدفى بانه الرش الذى يؤدى بطرق لا تعتمد أو تركز على الرياح لكـى تطور عرض مجر الرش الفعال ، وعرض مجر الرش هنا غالبا ما يتحدد باستخدام قطرات كبيرة نسبيا وحجوم رش كبيرة أيضا (١٠ لتر / فدان وما فوقها) .

ففـى حالة الرش باستخدام الجرارات الزراعية فان عرض مجر الرش يتم تحديده تـبعا لطـول حامل البشابير ... أما فى حالة الرش باستخدام الطائرات فان عرض مجر الـرش يـتم تحديده تبعا لطول الجناح أو قطر المروحة فى حالة الطائرات العمودية وذلك عند إجراء الرش على الارتفاعات المادية لمحاصيل الحقل . كما يعتبر أيضا رش الموتور التقلـيدى رشا هدفيا - حيث يقدر عرض مجر الرش تبعا لضغط الآلة وأحجام القطيرات الكبيرة نسبيا .

الرش الانجرافى

يقصـد بالـرش الانجرافى بأنه الرش الذى تنبعث منه قطيرات صغيرة من ارتفاع معين يسمح للريح أن تنشر قطيرات الرش خلال المحصول وهذا النظام من الرش لايمكن اجـراؤه بـدون رياح كما تجرى عملية الرش بحيث يكون سير العامل عمود بأعلى اتجاه الريح.

ويسـتخدم الرش الانجرافى لمكافحة عديد من الحشرات كما يجرى أساسا باستخدام الضـباب فى مكافحة الضباب بالطائرات . وفى مكافحة آفات المحاصيل الحقلية باستخدام الرشاشات ميكرون أولفا .

٢- العوامل العامة فى كل نظم الرش

٢-١- الأمان

بالـرغم مـن أن هـذا البرنامج التدريبى ليس من بين أهدافه التخصص فى شرح عوامـل الأمـان إلا أنـه مـن الواجـب على كل فرد ألا ينسى أن الكيماويات الزراعية (المبيدات) يجب أن تستخدم بعناية فائقة وعلى هذا يجب أن تراعى النقاط الآتية :

- إذا توفرت الملابس الواقية يجب استخدامها بطريقة صحيحة .

- إذا اتبعت الخطوات الصحيحة فى إجراء الرش فانك سوف تتجنب التلوث .
- لا تدخــن أو تــأكل أثناء عملية الرش إلا إذا قمت بغسل يديك ووجهك بالماء والصابون جيدا حينما تتاح لك فرصة توقف الرش .
- إذا تلوثت اغتسل حالا وغير ملابسك إذا كان ذلك ضروريا .
- بعد نهاية يوم العمل خذ حماما جيدا بالماء والصابون .
- غير ملابس العمل يوميا .
- استخدم قميص ذو كم طويل وبنطلون طويل أثناء عملية الرش .
- البس حذاء مقفلا (مربوطا) أو بوت كامل ولا تلبس صندلا مفتوحا أو تمشى حافى القدمين .

الباب الخامس
السموم النباتية
هل هى عقاقير دوائية أو مبيدات طبيعية أو كليهما معا ؟

مقدمـــــــــة :

طافت بوجدانى العديد من الأفكار عن أى الموضوعات أتناولها فى هذا الباب . حتى نهايـــة الـــباب الرابع وأنا أحاول تهيئة نفسى والقارىء الكريم لتقبل وتفهم مفاهيم ومدلولات الســـموم النباتـــية كمـــواد كيميائـــية طبيعية لها ما لها وعليها ما عليها سواء بسواء كما فى الكيميائـــيات الصـــناعية المخلقة . فكرت أن أفرد مكانا مستقلا للنباتات كمصدر للدواء تحت مظلـــة علم العقاقير وأماكن أخرى للمصادر النباتية فى الحصول على مواد فعالة ضد الآفات وهـــذا يمثل الهدف الرئيسى لهذا الكتاب . فى النهاية أفاء الله سبحانه وتعالى من كرم فضله علىّ بعنوان هذا الباب الذى يدمج بين الفكرتان . هل يوجد بيننا من ينكر ما نحصل عليه من أحياء المملكة النباتية دنيئة كانت أم راقية بطريق أو آخر ؟ ألم تعضد حياتنا العديد من أفراد هـــذه المملكـــة العظـــيمة الـــتى هى من صنع القادر القدير مصداقا لقوله جلت قدرته "أأنتم تزرعونه أم نحن الزارعون" صدق الله العظيم ... يا رب ما نحن إلا وسائل فبغير قدرتك لا زرع ولا نمـــاء ولا حـــياة ... مـــن أين أتت البذرة الأولى ؟ من أين أتى الماء الذى بدونه لاتخـــرج أحـــياء ؟ من خلق الأرض التى تهتز بعد سقوط الأمطار أو الرى بالماء خلق الله العظيم فتنبت البذور وتنمو النباتات نأكلها ونحيا بها مع الماء والهواء ... تعضيد وأى تعضيد ... ربمـــا كانت المحاولة الأولى التى قام بها الإنسان لاستغلال المملكة النباتية هى الحصول على الغذاء وبعد ذلك قام بتطوير الزراعة بما يحقق له ليس الغذاء فقط ولكن الحصول على الألـــياف والأعـــلاف وجمـــيعها نبـــت مـــن خلق الله القادر الخلاق العظيم . عندما أحاطت الأمـــراض بالإنســـان من كل جانب لم يكن أمامه إلا المملكة النباتية أملا فى العلاج والشفاء وقـــد أدى ذلك الى تطوير نظم علاجية شاملة بالأدوية النباتية ومن ثم تجمعت الخبرات لدى الإنســـان . لست فى حاجة للتذكرة بأن الإنسان البدائى فى الغابات تعلم الكثير من الحيوانات فى مجال الاستفادة من النباتات فى علاج العديد من الوعكات الصحية بالفطرة وما أدراك ما الفطرة رحمة الله الواسعة .

لقد أدى التطور الزراعى على عكس ما كان مرجوا او متوقعا الى زيادة فى مجموع الآفات الضارة وكذلك الأمراض النباتية وهى أحياء تحتاج للعيش والغذاء منافسة للإنسان فى توفير الأمن الغذائى . طالما كان الإنسان يستفيد من المملكة النباتية فى علاج الأمراض التى يعـانى منها عاود التطلع إليها مرة أخرى وبإلحاح لعلها تفيده فى مجابهة الآفات والأمراض التى تضر بالمزروعات . لقد وجدت النباتات منذ ما يقرب من ٤٠٠ مليون سنة وقد اكتسبت تقنـيات دفاعـية خـلال التطور مما ضمن وجودها واستمرارها فى وجود البيئات المتغيرة والمتعاكسة وكذلك الأعداء بكل أنواعها . لقد تم تحديد ومعرفة بعض الصفات المسئولة عن الدفـاع فى النباتات مثل الصفات الواقية المورفولوجية التى تقدم الحماية للنباتات ضد الآفات مثل سمك طبقة الشمع فى الكيوتيكل ووجود الأشواك والشعيرات اللزجة كذلك تأكد من وجود بعـض العوامـل الكيميائـية الـتى تقدم الحماية للجذور والسيقان والأوراق والأزهار ضد الحشـرات وغـيرها مـن الوسائل الحيوية . مع إنتاج التوكسينات التى تحمى النباتات من الحشـرات وغيرها من الكائنات آكلة النباتات يتحقق ذلك من وجود جزئيات دقيقة لا تسبب مـوت مباشـر فـورى للآفـات ولكـنها تحـدث التأثير من خلال الوظائف البيوكيميائية والفسيولوجية العادية . إن فهم عمليات الدفاع الطبيعية قد يؤدى للحصول والكشف عن طرق تقنـيات حيوية فى مكافحة الآفات تبنى على أساس المبيدات الحيوية المقبولة بيئيا . لقد وجد أن أعـداد كبيرة من الأنواع النباتية المختلفة تحتوى على مواد طبيعية إبادية وقد استخدمت بعـض من هذه المواد بواسطة الإنسان كمبيدات منذ سنوات بعيدة ولو أن العديد منها يصعب استخلاصـها بشـكل اقتصادى ذات عوائد . هذا بالرغم من أن العديد من هذه المستخلصات تعمل كمبيدات حشرية فعالة عن طريق الملامسة .

المبـيدات المخلقة أنتجت بسبب السهولة التى تستخدم فيها حيث أن فاعليتها وإمكانية تخزيـنها واسـتخدامها فى أى وقت عند الحاجة جعلت منها وسائل فعالة وقوية فى مكافحة الآفات والأمراض فى الزراعات التقليدية والبساتين والغابات وكذلك فى برامج حماية صحة الإنسـان مـن الآفات . فى السنوات الحديثة أدى استخدام المبيدات.المخلقة فى برامج وقاية النـباتات الى حدوث خلل فى البيئة وحدوث فوران فى ظهور الآفات وتعاظم ظهور سلالات مقاومـة من الآفات علاوة على التأثير الضار على الكائنات غير المستهدفة والنظم الزراعية البيئية غير المستهدفة بالإضافة الى التأثيرات السامة المباشرة على المستخدمين لهذه السموم. لقد تزايدت وتفاقمت المشكلة بسبب أزمة الطاقة التى أدت الى زيادة حادة فى أسعار المبيدات الـتجارية . لذلك فان المبيدات وبعيدا عن التأثيرات غير المطلوبة أصبحت فى غير متناول الفلاحيـن الصغار خاصة فى الدول النامية والفقيرة . الآن أصبح من الضرورى البحث عن وسائل بديلة فى مكافحة الآفات والتى تقلل من استخدام المبيدات المخلقة .

استخدام المبيدات النباتية الطبيعية فى النظام الزراعى ظهرت واستقرت كوسيلة أولية وأساسية لحماية الإنتاج الزراعى والبيئة من التلوث بالمبيدات وهى مشكلة عالمية . المبيدات النباتية ذات صفات متنوعة ومتميزة مثل الفعل الابادى على الحشرات والتأثير الطارد والمانع للتغذية وكذلك تعمل بعضها كمنظمات نمو حشرية وتحدث تأثيرات سامة على النيماتودا والأكاروسات وغيرها من الآفات الزراعية بالإضافة الى الفعل المضاد على الفطريات والفيروسات والبكتريا وغيرها من المسببات المرضية (Parkash and Rao ١٩٨٦ ، ١٩٨٧ وكذلك Prakash وآخرون ١٩٨٧ ، ١٩٨٩ ، ١٩٩٠ b) . لقد استخدمت هذه المصادر على امتداد قرن من الزمان لتقليل الفقد بالآفات والأمراض النباتية . لقد ذكر وأتفق على أن المنتجات النباتية ذات ميزات عديدة أكثر من الكيميائيات المخلقة مثل :

١- المبيدات النباتية بوجه عام ذات سمية منخفضة على الثدييات ومن ثم تحدث أقل أو لا تحدث تأثيرات ضارة على الصحة العامة ونفس الشيء على التلوث البيئى

٢- من الناحية العملية لا توجد مخاطر من تطور المقاومة فى الآفات ضد هذه المنتجات عندما تستخدم فى الصورة الطبيعية .

٣- المبيدات النباتية تسبب أخطار أقل للكائنات غير المستهدفة وكذلك على ظاهرة ظهور الآفات بشكل وبائى ولو أنه لم تسجل مثل هذه الحالات إلا فى حالة البيرثرينات الطبيعية .

٤- لا تحدث أضرار معاكسة على نمو النباتات وحيوية البذور وجودة تجهيز الحبوب .

٥- المبيدات النباتية أقل تكلفة ويسهل الحصول عليها بسبب التواجد الطبيعى خاصة فى الشرق .

بسبب التكاليف الرهيبة للمبيدات المخلقة ومشاكل التلوث البيئى من جراء استمرار استخدام هذه الكيميائيات ظهرت الحاجة والاهتمام المتجدد باستخدام المبيدات النباتية فى حماية المزروعات . على مستوى العالم فان الكثير من علماء الحشرات والنيماتودا وأمراض النبات يشتركون فى إجراء العديد من البحوث لإلقاء الضوء على دور هذه المنتجات النباتية ضد الآفات الزراعية والأمراض بما يقلل من الفقد بالآفات . هذا ما سنحاوله فى هذا الكتاب حتى نعطى قاعدة معلومات أساسية عن كل ما يجرى فى هذا الاتجاه الآن وماذا نتوقع فى المستقبل القريب والبعيد على نباتات عديدة ومبشرة بعضها وجد طريقه للمستوى التجارى مثل النيم والبيرثروم والدخان وغيرها والتى قد تصبح يوما جزء من برنامج مكافحة الآفات

. يعتقد الكثيرين أن استخدام المبيدات ذات الأصول النباتية الطبيعية سوف تقطع شوطا كبيراً فـــى تقلـــيل والتأثيرات الجانبية الضارة التى تحدثها المبيدات المخلقة كذلك سوف تساعد فى الحفـــاظ علـــى البيـــئة صالحة للأجيال التالية . الحقيقة يعترينى الخوف من الإفراط فى هذا الاعـــتقاد مما قد يحدث نتائج عكسية تماما وتدمر البيئة وتتعاظم الكوراث والتأثيرات الجانبية الضـــارة والخطيرة على كل ما يوجد على الأرض مخلوقات بما فيها الإنسان . مرة أخرى أذكـــر بأنه توجد فروق شاسعة بين النباتات كما هى وبين مستخلصاتها أو المواد الفعالة التى تحـــتويها وهذا ما سوف أركز عليه فى هذا الكتاب . ليس معنى ذلك أن كل ما فى النباتات ضار وأقول أن النافع أكثر وأكرر ان الله سبحانه وتعالى لم يخلق كائن يضر الآخرين ولكن الضرر يتأتى من صنع الإنسان وتدخلاته في التوازن وطمعه وجشعه غير المحدودين . نحن لسنا ضد أى شيء طبيعى أو مخلق مهما كانت سميته وفاعليته ولكننا نحذر من الإسراف فى الاستخدام وأخطاء التطبيق .

المدخل الأول

تصنيف العقاقير حسب المواد الفعالة الدوائية فى النباتات

فى كتاب علم العقاقير والنباتات الطبية الصادر عن مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع بعمـــان ٠ ذكر المؤلفون قائمة بأهم النباتات الطبية التى توجد فى الوطن العربى على سبيل المثال لا الحصر فى الملحق (٢) من الكتاب وهى على النحو التالى :

١- اليمن : مر - بن ، سنامكى .

٢- السعودية : مر - حناء ، سنامكى .

٣- الكويت : حلبة .

٤- العراق : عرقسوس ، حنظل ، زعتر ، بابونج ، سكران .

٥- ســـوريا : عرقســـوس ، ورد ، عفـــص ، نعناع ، زعتر ، بابونج ، حصالبان ، خطمية ، حبهان ، اللوز ، المر .

٦- الأردن : عفص ، حنظل ، زيتون ، زعتر ، بابونج ، اللوز المر .

٧- لبـــنان : شيح ، بصل عنصل ، خردل أبيض ، خردل أسود ، سكران أوروبى ، بردقوش .

٨- فلســـطين : لوز حلو ، زيتون ، شطة ، عفص ، بصل عنصل ، خروع ، زعتر بابونج .

٩- مصر : خلة بلدى ، خلة شيطانى ، سكران مصرى ، داتورا ، سنامكى ، بابونج ، حـــنا ، بصل عنصل ، خروع ، خطمية ، شيح ، كركديه ، لحلاح ، ينسون ، كراوية ، كمون ، كزبرة ، نعناع ، حصا لبنان .

١٠-الســـودان : كـــركديه ، صمغ عربى ، سنامكى ، شطة ، تمر هندى ، سكران ، داتورا ، حناء ، حنظل ، حلبة ، جوز مقىء .

١١-ليبيا : زيتون ، حنظل ، بصل عنصل ، لحلاح ، زعتر ، خروع ، داتورا .

١٢-تونس : زيتون ، بصل عنصل ، داتورا ، سكران أوروبى .

١٣-الجزائـــر : زعـــتر ، سكران ، داتورا ، شيح ، مصاص ، حنظل ، حصالبان ، حلبة .

١٤-المغرب : خلة بلدى ، خلة شيطانى ، حنظل ، حصالبان ، بصل عنصل ، بصل

فـــى نفس الكتاب وبعد استعراض لأهم النباتات الطبية فى العالم العربى وجد جداول عـــن تصـــنيف العقاقـــير الدوائية فى النباتات المختلفة بداية من الزيوت الطيارة والقلويدات والجليكوســـيدات والمـــواد الراتنجية فى النباتات ثم الأخشاب والقشور والجذور والريزومات والأعشـــاب والثمار والبذور والأوراق والمساحيق النباتية والعقاقير التى ليست عضوا نباتيا مـــثل العصـــارة وغـــيرها . ولقد آثرت أن أضع هذه الجداول كما هى مع الشكر والاعتذار للمؤلف ودار النشر لأن التعد ليس به سوء نية وإنما منعا للتكرار والاستفادة مما نشر فى هذا المجال خاصة أن العقاقير الدوائية ليست من أهداف هذا الكتاب وإنما مجرد أمثلة وإشارة الى مـــا هـــو نافع فى النباتات بالرغم من أن بعض من هذه العقاقير الدوائية قد تفيد فى مكافحة الآفات مما يضيف إليها أهمية وبعد آخر .

جدول (٥-١) : أهم النباتات التى تحتوى على زيوت طيارة

الاسم العربى	الاسم العلمى	الجزء المستعمل	المكونات الفعالة	الاستعمال
١ بابونج المانى	Marticata Chamomila	الأزهار	زيت طيار	طـــارد للأريـــاح ومضاد للمغص
٢ بردقوش	Majorana Hortensia	الأوراق	زيـــت طـــيار به تربينول وجيرانيول	منفـــث وطـــارد للغـــازات ومحســـن لطعم المأكولات
٣ بقدونس	Petroselinum saivum	العشب كامل	فيتاميـــنات ، زيت طـــيار بـــه ، مادة ابيول	مقـــوى للناحـــية الجنســـية ومحســـن لطعم المأكولات
٤ جوز الطيب	Myristica	البذور	زيـــت طـــيار به مبرستسين	طـــارد للغـــازات ، منشط عام ، توابل
٥ حبة البركة	Nigallasativa	البذور	زيـــت طـــيار به نجلون ومواد مرة	علاج الربو ، طارد للبلغم ،توابل
٦ حيان	Eletenia Cardamomum	الثمار	زيـــت طـــيار به بورنيول وليمونين	توابـــل، طـــارد للغازات
٧ حشيشة الدينار	Humulus luputis	المخـــروطات الزهرية	زيـــت طـــيار به هيوميلويـــن تاتين مواد راتنجية	صناعة البيرة ، منوم خفيف ومسكن للآلام
٨ حشيشة الليمون	Cymbopogan	الأوراق	زيت طيار يحتوى على سترال	طـــارد للديـــدان ، صـــناعة العطـــور والصابون
٩ حلفابر	Oymbopogn proimus	العشب	زيـــت طـــيار له رائحة الكرفس	طارد للغازات ، مدر للبول مطهر بولى

١٠ حصالبان	Rosmainus offoinalis	الأوراق	زيت طيار به بورنيول وستيول	طارد للغازات محسن لطعم المأكولات ، صناعة العطور
١١ ريحان	Odimumbsllam	العشب	زيت طيار به كافور ولينالول	طارد للغازات مدر للبول ، علاج الروماتزم ، صناعة العطور
١٢ زربيخ (منتنه)	Chenopodium arbrosioides	العشب	زيت طيار به اسكاريدل وجليكول لا مائى	طارد للديدان
١٣ زعتر	Thymusvugais	الأوراق والقمم الزهرية	زيت طيار به ثيمول وكارفكرول	توابل ، طارد للغازات مزيل لالام المغص طارد للديدان
١٤ زنبق	Polianthes tubeosa	الأزهار	زيت عطرى	مستحضرات التجميل والروائح
١٥ شبت	Anethumgaviol-ers	الثمار	زيت طيار به كارفون وليمونين	مسكن طارد للغازات
١٦ شمر	Foenictum vulgae	الثمار	زيت طيار به انيثول وفشون	مسكن طارد للغازات
١٧زعتر	Pelergonlum gaiolers	العشب	زيت عطرى به جيرانيول	الروائح ومستحضرات التجميل
١٨ فلفل أسود	Pipernigum	الثمار	زيت طيار وقلويد بيرين	مقوى ، فاتح للشهية
١٩ قرفة	Cinnarormm zyariom	قلف السيقان	زيت طيار به الدهيد السيناميك	طارد للغازات منبه عطرى
٢٠ قرنفل	Eugenia cayophyl	البراعم الزهرية	زيت طيار به يوجنول	مسكن لالآم الأسنان
٢١ كافور	Eucalyptus giiobuls	الأوراق	زيت طيار به ستيول	علاج التهابات الأنف والحنجرة
٢٢ كراوية	Caum carvi	الثمار	زيت طيار به كارفون وليمونين	مشروب مغذى للأطفال وطارد للغازات ومحسن للمأكولات

٢٣ كرفس	Apium gravolens	العشب والبذور	زيت طيار به ليمونين وسيلتين	مهدىء للجهاز العصبى مقوى الناحية الجنسية فى الذكور طارد للغازات
٢٤ كزبرة	Coniandum	الثمار	زيت طيار به لينالول وبينين	طارد للغازات مسكن للألم ، توابل
٢٥ كمون	Cuminum cymium	الثمار	زيت طيار به الدهيد الكمون	طارد للغازات مسكن للألم ، توابل
٢٦ لاوند	Lavandula offionals	القمم الزهرية	زيت طيار به خلات اللينالول	منبه للأعصاب صناعة العطور
٢٧ نعناع بلدى	Mentha	الأوراق والقمم	زيت طيار به كارفون وليمونين	توابل صناعة الحلوى والعطور
٢٨ نعناع فلفى	Mentha	الأوراق والقمم	زيت طيار به منثول وبثين	طارد للغازات مسكن للآلام ، صناعة الحلوى والعطور
٢٩ ورد	Rosagallica	بتلات الأزهار	زيت عطرى فه جيرانيول وستروتيلول	صناعة العطور وتحسين طعم الأدوية المرة
٣٠ ينسون	Jasmium gradifloum	الثمار	زيت طيار به انيثول وميثيل شافيكول	طارد للغازات مسكن للآلام مدر للبول
٣١ ياسمين	Pimpinella anisum	بتلات الازهار	زيت عطرى	صناعة العطور غالية الثمن

جدول (٥-٢) : أهم النباتات التي تحتوى على قلويدات

الاسم العربى	الاسم العلمى	الجزء المستعمل	المكونات الفعالة	الاستعمال
١ اكرويا	Atropa	الأوراق والقمم	هيوسبامين ، اتروبضين ، بلادينين	مسكن للآلام مقلل من افراز العصارات
(بلادونا)	Belladone	الزهرية		بالجسم ، يوسع حدقة العين
٢ ارجوت	Claviceps	الفطر	اجرجونوفين ، أرجومترين ارجوتامين ، أرجوكرتين مورفين ، بابافرين	مصدر للحصول على القلويدات المختلفة فى الصداع النصفى ومنع النزيف الرحمى
٣ أفيون	Papaver somnteum	السائل اللبنى الجاف	مورفين ، كوادبين بابافرين	مسكن للآلام ، مخدر
٤ افدرا	Ephedia sinica	العشب	افدرين ، افدرين كاذب	فى علاج ضيق التنفس
٥ بن	Cottearabca	البذور	كافيين وزيت ثابت	مشروب منشط للجهاز الهضمى
٦ تبغ	Nicotiana	الأوراق	نيكوتين – اناباترين	فى صناعة السجائر ، مبيد حشرى
٧ جوز مقىء	Stychnos nuxvmica	البذور	استركتين ، بروسين	مقوى للعضلات وسام جدا
٨ خانق الذئب	Aconitum nabellus	الجذور	اكتوتينين	سام جدا ، مسكن موضعى يستعمل ظاهريا فى الدهانات
٩ خشاش	Papaver somniferum	الافراز اللبنى المستخرج من الثمار الغير ناضجة	مورفين ، كوداىين ، ثيبايين	مخدر ومسكن للألم
١٠ داتورا	Datura straminium	العشب	هيوسيامين ، اتروبين وسكوبولامين	مسكن للالم ومخدر ومنوم
١١ فثررمان	Punica granatum	قشر الثمار	بلتيارين ، تانين	قابض ، علاج اسهال طارد للديدان
١٢ سكران أوربى	Hyoscyamus niger	العشب	هيوسيامين ، هيوسين	مسكن للآلام والمغص

١٣ سكران مصرى	Hyoscyamus muticus	العشب	هيوسيامين ، هيوسين	مسكن للآلام والمغص
١٤ سولانم	Solanum laciniatum	الأوراق والثمار	سولاسودين ، مواد صابونية	يستعمل فى تحضير هرمونات الجنس والكورتيزون
١٥ شاى	Camellia sinensis	الأوراق	كافيين – ثيوبرومين وثيوفلين وزيت طيار	منبه قابض ويستخرج الكافيين من الأوراق
١٦ شطة	Cabsicum frutescens	الثمار	كابسياسين ومواد راتنجية	مقوى للمعدة تزيل الآلام الروماتزمية
١٧ عادر	Epnedra senice	العشب	انظر ايفدرا	
١٨ عرق الذهب	Cephalis ipecusnha	الجذور	اميتين – سيفالين	فى علاج الكحة ومقيىء
١٩ فنكا	Vinca rosea	العشب	فتيلاسين – فنكريستين	علاج سرطان الدم وانواع السرطان
٢٠ فات	Catha edulis	الأوراق	نورافدرين كاذب	منبه للجهاز العصبى المركزى
٢١ قهوة	Coffea arabica	البذور	كافيين وزيت ثابت	مشروط منشط للجهاز العصبى
٢٢ كاكاو	Theobroma cacac	البذور	ثيوبرومين ثيوبرومين	مغذى ومنبه خفيف يستعمل فى صناعة الشوكولاتة
٢٣ خشب الكينا	Cinchona sb	القلف	كينين وكندين وسنكونين وسنكونيدين	فى علاج الملاريا ، مقوى للمعدة
٢٤ لحلاح	Cochioum autumnale	البذور والكورمات	كولشيسين	مرض النقرص والتهاب المفاصل
٢٥ لوبليا	Lobela inflate	العشب	لوبلين ، زيت طيار ، راتنج ، دهن ، صمغ	طارد للبلغم منشط للجهاز التنفسى بديلا للتبغ للاقلاع عن عقدة التدخين

جدول (٥-٣) : أهم النباتات التى تحتوى على جليكوسيدات

الاسم العربى	الاسم العلمى	الجزء المستعمل	المكونات الفعالة	الاستعمال
١ بصل العنصل	Urginea marnitma	البصلة	سيلازين أوسيلازين ب	تقوية عضلات القلب وتحسين ضرباته طارد للبلغم
٢ حنطة سوداء	Fagopyum esculantm	الأوراق	بروتين ، نشا	تقوية الشعيرات الدموية الضعيفة فتمنع النزيف
٣خردل أبيض	Brassica alba	البذور	سينالين	مقىء ، علاج الروماتزم ، فاتح للشهية
٤خردل أسود	Brassica nigra	البذور	سنجرين	مقىء ، علاج الروماتزم ، فاتح للشهية
٥خلة بلدى	Ammi visaga	الثمار	خلين وخلولو وفزناجين	علاج حصوات الكلى والمسالك البولية
٦دفلا	Nentum oleander	الأوراق	ثيرين ، ثيرباثين ، الباندرين	تقوية عضلات القلب
٧ ديجناليس	Digitalls purpuraa	الأوراق	بوربوريا جليكوسيد أ،ب وديجنالين	تقوية عضلات القلب وتحسين ضرباته
٨ راوند	Pteum peimatm	الريزومات	جليكوسيدات انثركينونية ،تانين	مسهل وفاتح للشهية
٩ زعفران	Crois sativa	مياسم الازهار	كروكين وبكيروكين	منبه عطرى ومضاد للبرد
١٠ سذب	Ruta graveolens	الأوراق	رتين	تقوية جدران الأوعية الدموية الدقيقة
١١ سنامكى اسكندرانى	Cassia acutfolia	الأوراق	سنوزيد أوب	مسهل قوى
١٢ سنامكى هندى	Cassia angustiofa	الأوراق	سنوزيد أوب	مسهل قوى
١٣ صبر	Aloe vera	الأوراق	الودين ،الوامودين	مسهل قوى
١٤ صفصاف	Salix purpraa	الأوراق	سالسين	علاج الروماتزم
١٥ عرقسوس	Guoymsa sp	الجذور والريزومات	جلسيرهزين - سكر اسبرجين وصابونين	طارد للبلغم يغلف قرحة المعدة
١٦ فانيليا	Vanilla plartola	الثمار القرنية	فانلين	محسن لطعم المأكولات
١٧ كاسكارا	Phamnus perotaara	القلف	جليكوسيدات انتراكينونية	مسهل قوى

جدول (٥-٤) : أهم النباتات التى تحتوى على مواد تانينية

الاسم العربى	الاسم العلمى	الجزء المستعمل	المكونات الفعالة	الاستعمال
١ راتاتيا	Krameria tniandra	الجذور	تانينين ، حمض الكراميرك ، سكر	قابض يستعمل فى علاج الاسهال وفى مضمضة الفم
٢ شاى	Camillia sinensis	الأوراق	كافيين ١-٤% ثيوبرومين ثيوفلين	منبه وقابض ويستخرج من الأوراق قلويد الكافيين
٣ عفص	Ouercus-tectohnia	البراعم	حمض التانيك ٥٠-٧٠% حمض جاليك ونشا ومواد راتنجية	قابض ، المصدر التجارى للحصول على حمض التانيك يستعمل فى الدباغة وإنتاج الخبز
٤ هماميليس	Hammeis vrginana	الأوراق	تانين سكر - زيت طيار	قابض يوقف النزيف مطهر يستعمل فى علاج البواسير ، والكدمات السطحية

جدول (٥-٥) : أهم النباتات التى تحتوى على مواد راتنجية

الاسم العربى	الاسم العلمى	الجزء المستعمل	المكونات الفعالة	الاستعمال
١ بلحة جحا	Ecballium elatenium	عصير الثمار الغير ناضجة	اللاتيرين	في الطب الشعبى فى علاج الصفراء
٢ حنظل	Crtulus	لب الثمار	كولوسنسين وكولوستستين	مسهل قوى
٣ سرخس	Colocynithis	الريزومات	فيلسيسن وحمض فليسك ، فيلمارون	طارد للديدان
٤ شطة	Capsicum trutescens	الثمار	كابسياسين	فاتح للشهية ، علاج الروماتزم

جدول (٥-٦) : الأخشاب

اسم العقار العلمى	اسم النبات	العائلة
١- Sahntalum Album	خشب الصندل Sandal wood	الصندليات Santalaceae
٢- Plerocapus Santalinus	خشـب الصـندل الأحمر Red Sandrs wook	القطانية Leguminosae
٣-أ- كواشيا جمايك Quassia jamaica ب- Surinam Quassia	خشب الكواشا Quassia Wood	السماروبية Simarubiaceae
٤- haematoxylon campechianm	خشب البقم Log wood	القطانية Leguminosae
٥- Guaiacum officinale	خشـب القديسـين Guaiaum wood	الرطريطية Zygophyllaceae

جدول (٥-٧) : القشور Barks

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- Cinnamon Zeylanioum	قشور القرفة السيلانية Cinnamon Bark	الغارية Lauraceae
٢- Cinnamon Cassia	قشور القرفة الصينية Cassia Cinnamon	Lauraceae
٣- Canella alba	قشور القرفة البيضاء Canella Cinnamon	Canella ceae
٤- Cdroton eleuteria	قشور العنبر Cascarilla bark	الغريبونية Euphorbiaceae
٥- Rhamnus Purshiana	قشور القشرة المقدسة Cacara Segroda	النبقية Rhamnaceae
٦- Prus Serolina	قشور الكرز البري Wild Cherry barks	الوردية Rosaceae ulmaceae
٧- Ulmus Fulva Ulmus nubra	قشور شجرة الدرداء Slippery Elmbark	ulmaceae
٨- Punicagranatum	قشور الرمان Pomegranate bark	الرمانية Punicaceae
٩- Quillaja Saponaria	قشور بنما أو الكيلايا Quillaia bark	الوردية Rosaceae
١٠- قشور السمراء Cinchona officinale الكينا الصفراء Cinchona Calisaya الكينا الحمراء Cinchona Succirubra	قشور الكينا Cinchona bark	الفوية Rubiaceae
١١- Sassa Fras varilolium	قشور الساسفراس Sassa Fras bark	الغارية lauraceae
١٢- Rhamnus Frangula	قشور نبات العوسج Alder Bucktthorn- Frangula bark	النبقية Rhamnaceae
١٣- Hamamelis Virginiana	مشتركة فيرجينيا ، الهماميلس Witeh Hazel Bark	المشتركة Hamamelidaceae

جدول (٥-٨) ** الجذور والريزومات

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- النوع الاسيوي Rheum officinale	جذور الرواند Rhubarb=Rheum Rhizome	
النوع الاوروبي Rheum rhaponticum		الرواندية Polygonda ceae
٢- Glycyrrhiza glabra	عرق السوس = Gycyrrhiza Liquorice = Licorice	القطانية Leguminosae
٣- Podophyllum Peltatum	جذور البودوفيلوم Podophyllum Rhizome	الزركشية Berberidaceae
٤- Exogenium purga, ipomoea pourgra	جذور الجلب Jalap Root	الملتفات Convulvula ceae
٥- Zingiber officinale	جذور الزنجبيل Ginger = Zingiber Rhizome	الزنجبيليات Zingiberaceae
٦- Cephalis ipeca cuanha	جذور عرق الذهب Ipeca cuanha Root	الغوية Rubiaceae
٧- Rauwolfia Serpentina	جذور الروالفيا Rauwolfia Root	الدفلية Meni sperma ceae
٩- Althoea-officinalis	جذور الخطمي Marsh mallow Root	الخطمية Malva ceae
١٠- Colchieum autumnale	جذمور اللحلاح الخريفي Cochicum Corm	السوسنية Lilia ceae
١١- Dryopteris Filixmas	جذمور السرخس المذكر Male Fern Rhizome	الخنشاريات Poly podia ceae

جدول (٥-٩) ** الاعشاب **Herbs**

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- Hyoscyamus niger	عشبة البنج = Henabane Herb hyoscyamus	
٢- Mentha piperita	عشبة النعنع Peppemint herb	الشفوية labiatae
٣- Datura Stramonium	عشبة البرش Stramonium herb	الباذنجانية Solanaceae
٤- Atropa belladona	عشبة البيلادونا أو اللقاح أو ست الحسن Belladona herb	الباذنجاجية Solana ceae

جدول (٥-١٠) ** الازهار Flowers

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- Crocus Sativus	أزهار الزعفران Saffron Flowers	السوسنية iridia ceae
٢- Eugenia Caryophyllus	القرنفل Cloves	الاسية Myrta ceae
٣- Chrysanthemum cinerarligolium	الاقحوان القاتل للحشرات Insect Flowers Pyrethrum	المركبة Compositae
٤- Lavandula officinale	زهرة الخزامي Lavandar Flower	الشفوية Labiatea
٥- الروماني Anthemis nobilis الالماني Matricaria chamomilla	ازهار البابونج Chamomile Flower	المركبة Compositae

جدول (٥-١١) ** الثمار Fruits

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- Pimpinella ansium	ثمار اليانسون Anise Fruit	المظلية Umbelleferia
٢- illicum Verum	اليانسون النمي الصيني Chinese Star Anise	المغنولية Magnolia ceae
٣-	اليانسون النجمي الياباني Jabanese star Anise = Shikimifruit	
٤- Foeniculum Vulgaris, Foeniculum capillaceum	ثمار الشمرة او الشمره Fennel Fruit	المظلية Umbelliferеae
٥- Conium maculatum	ثمار الكراويا Caraway Fruit	المظلية Umbelliferеae
٦- }خى٥٧عة ةشوعمشفعة	ثمار الشوكران الكبير Hemlock Fruit	المظلية Umbelliferеae
٧- Ammi Vesnaga	ثمار الخلة Visnaganm Fruit	المظلية Umbelliferеae
٨- }عةةهىعة }غةهىعة	ثمار الكمون Cummin Fruit	المظلية Umbelliferеae
٩- }خقهشىيقعة شفهرشة	ثمار الكزبرة Coriander Fruit	المظلية Umbelliferеae
١٠- Tamarindus indica	ثمار التمر هندي Tamarinds Fruit	القطانية Leguminosae
١١- Vanilla planifolia	ثمار الفانيلا Vanilla Fruit	السحلبيات Orchidaceae
١٢- Elettaria Cardamoum	ثمار حب الهال Cardamom Fruit	الزنجبيليات ingibera ceae
١٣- Citrullus Colocyanthis	ثمار الحنظل Bitter apple, colocynth Fruit	القثائية Cucurbita ceae
١٤- Capsicum Frute scens	ثمار الفلفل الاحمر Capsicum Fruit	الباذنجانية Solanaceae
١٥- Citrus auratium	ثمار النارنج Bitter orange Fruit	السذابية Rutaceae
١٦- Citrus Limonia	ثمار الليمون Lemon Fruit	السذابية Rutaceae
١٧- Papaver Somniferum	محافظ الخشخاش Poppy Capsule	الخشخاشية Papavera ceae

جدول (٥-١٢) ** البذور Seeds

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- Prunus Communis Var Dulcis	بذور اللوز الحلو Sweets Alkmond Seeds	الوردية Rosaceae
٢- Prunus Communis Var Dulcis	بذور اللون المر Bitter Almond Seeds	الوردية Rosaceae
٣- Cilycina Soja	بذور الصويا Soybean	القطانية Leguminosae
٤- Brassica nigra	بذور الخردل الاسود Black Mustard, Sinapis nigra	الصليبية Cruciferae
٥- Brassica alba	بذور الخردل الابيض White Mustard, Sinapis alba	الصليبية Cruciferae
٦- Physosligma Venenosum	فول كالابار Calabar bean	القطانية Leguminosae
٧- Strychnos Nux-Vomica	بذور الجوز المقيء Nux Vomica Seed	الكشلية Logania ceae
٨- Ricinus Communis	بذور الخروع Castor Seeds	الفربيونية Euphorbiaceae
٩- Hydnocarpus Taraktogenos		
١٠- Gossypium herbacum	بذور القطن Cotton Seeds	الفصيلة الخطمية Malara-Ceae
١١- Strophanthus Seeds		
الستروفانتس اللطيف Strophanthus gratus		
الستروفانتس المزئبر Strophanthus hispidus		
الستروفانتس كومبيه Strophanthus Kombe		القصبة الدفلية Apocynaceae
١٢- Sesamum indicum	بذور السمسم Sesame Seed	Pedaliaceae
١٣- Trigonella-r.Foenum-groecum	بذور الحلبة Fenugreek Seeds	الفصيلة القطانية Leguminosae
١٤- Muristiea Fragrans	جوزة الطيب Nut megs	الفصيلة الطيبية Myristicaceae
١٥- Cola Vera Colanitida	بذور الكولا Cola Seed	البرازية Sterculia ceae
١٦- Theobroma Cacao	بذور الكاكاو Cacao Seeds	البرازية Sterculia ceae
١٧- Coffee liberca, Coffee Carephoro	بذور القهوة Coffee Seeds	الغرية Rubiaceae
١٨- Linum usitatissimam	بذور الكتان Linseed	الكتانية Linaceae

جدول (٥-١٣) ** الاوراق

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- اوراق البوشو المستديرة -Barosma betulina اوراق البوشو البيضاوية Barosoma Crenulata اوراق البوشو الطويلة Barosma Serratifolia	اوراق البوشو Buchu leaves	السذابية Rutaceae
٢- Pilocarpus jaborandi Pilocarpus microphyllus	اوراق الجابوراندي Jaborandi leaves	السذابية Rutaceae
٣- Eucalyptus globulus	اوراق الايوكاليبتوس Eacalyptus leaves	الاسية Myrtaceae
٤- Arcto Staphylos uva-ursi	اوراق عنب الدب Bearberry leaves	الخلنجية Erica ceae'
٥- Ery thrixylum coca	اوراق الكاكا Caca leaves	حمروات الخشب thro Xyla ceae
٦- السنا الهند او السنامكي Senna leaves السنا الاسكندراني -Cassia acutifolia	Cassia-angustifolia	القطانية leguminosae
٧- الديجتال الارجواني Digitalis Purpurea	اوراق الديجتال = Digitalis Leaves Foxyglove leaves	الخنازيرية crophularia ceae
٨- Thea Sinenssis	اوراق الشاي Tea leaves	الشاهية Theaceae
٩- Nicotina tabacum Nicotina nustica	اوراق التبغ Tobacco Leaves	الباذنجانية Solanaceae
١٠- Ros marinus offifinalis	اوراق اكليل الجبل Rose Mory leaves	الشفوية Labiatae
١١- Turneradiffusa	اوراق دميانة تردنيزا Damiana leaves	Tumera ceae
١٢- Lawsonia alba	اوراق الحنة Henna Leaves	الحنائية Lythra ceae
١٣- Peumus boldus	اوراق البولدو Boldo leaves	المونيمية Monimai ceae
١٤- Thymus Vulgaris	اوراق الزعتر Thyme leaves	الشفوية Labiatae
١٥- Catha edulis	اوراق القات Kaht Leaves	الحرابية Celastra ceae
١٦- ُفهلهىثش ةشقهفهةش	اوراق العنصل Lilia ceae	Sauill Leaves

جدول (٥-١٤) ** المساحيق النباتية **Powders of Natural occurance**

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- أبواغ نبات Lycopodium Clavatum	الكبريت النباتي Lycopodium	الرصنيات Lycopodia ceae
٢- الاشعار والغدد التي تغطي ثمار نبات Mallotuw philippinensis	الكمالا Kamala	الغربيونية Euphorbia ceae
٣- الاوبار التي توجد على ثمار نبات حشيشة الدنيار Humulus Lupulus	اللوبولان (راتنج الجنجل) Lupulin	القنبية Cannabina ceae
٤- يوجد من نبات Andira araroba	مسحوق الغوا Araroba = Goa Powder	القطانية Leguminosae

جدول (٥-١٥) ** العقاقير التي ليست عضوا نباتيا **Un Organized Organs**

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١- papwer somineferum	الافيون Opium	Papaveraceae
٢- Chondodendron tomentosum	خلاصة الكرار Chondodendron tomentosum	القمرية Menispermaceae
٣- Aloe Barbadensis	الصبر Aloe	السوسنية Liliaceae
اسم العصارة	انوا الصبر	
صبر البارباد أو كوراسا	Aloe Vulgaris	
الصبر المكي	Aloe Socotrin	
صبر رأس الرجاء الصالح	Aloe Forex	
٤- Astragulus gummifer	صمغ الكثيراء Leguminosa	Tragacentha
٥- Acacia Senegals	الصمغ العربي Gum Arabic = Acacia	Leguminosae
٦- Fraxinus Omus	عسل الندي manna	الزيتونية Oleaceae
٧- Pinus martima	القلفونة colophony	الصنوبرية Pinaceae
٨- Tetraelinisar liculala	السندركة (سندروس) Sandarac	Cupressaceae
٩- Guaiacum officinale	راتنج خشب الانبياء Guaiacum Resin	الرطريطية Zygophyllaceae
١٠- Laccifer lacca	الشيلاك Shellac	Lacciferidae
١١- Commiphora molmol Commiphora myrrha	المر Myrrh	Burseraceae

تابع جدول (٥-١٥) ** العقاقير التي ليست عضوا نباتيا **Un Organized Organs**

اسم العقار العلمي	اسم النبات	العائلة
١٢- Ferula Foelida, Ferula Ferula Rubricaulis, assa	الحلتيت او الانجدان Asafetida	المظلية Ubelliferae
١٣- Ferula galbani Flua	القناة او الكلخ Galbanum	المظلية Umbelli Ferae
١٤- Doremaammoniacum	الوشق Ammoniacum	المظلية Umbelli Ferae
١٥- Copaifera lansdorfii	الكوباهو Copaiba	Leguminosa
١٦- Liquidambar orientalis	العنبر السائل أو الميعة الشرقية Storax	المشتركة Hamamelidaceae
١٧- Myrocylon balsamum	بلسم تولو Balsam of Tolu	leguminosae
١٨- Myrocylon pereiroe	بلسم البيرو Balsam of Peru	leguminosae
١٩- Styrax benzoin Styrax lonkinensis	بلسم الجاوي ، بخور سومطره Benzoin	الاسطركية Styraceae

المصادر والمراجع ص ٢٦٠

(أ) المصادر العربية :

١- د . فوزي طه قطب حسين – النباتات الطبية ، زراعتها ومكوناتها – دار المريخ للنشر ١٩٨١ .

٢- د . حسان منجد – كيمياء العقاقير مطبعة طربين ، ١٩٧٣

٣- د . سمير نوري ، حيمياء العقاقير ، مطبعة الروضة ، ١٩٨٢

٤- د . حسان منجد ، العقاقير وتركيبها الكيميائي ، جامعة دمشق ، ١٩٧٦

٥- د . عز الدين رشاد ، النباتات الطبية والعطرية ، الجزء الاول ، مكتب الانجلو المصرية ١٩٦١

٦- الصيدلانية سحر ملص ، علم العقاقير ، الشرق الاوسط للطباعة ، ١٩٨٤

٧- د . محمد حسين كامل ، الموجز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب

٨- د . علـي عـبدالله الدفـاع ، اعلام العرب والمسلمين في الطب ، مؤسسة الرسالة ، ١٩٨٣

٩- البيولوجـيا ، تألـيف ريتشـارد أ . جولـدز بي ترجمة عدنان علاوي ، حميد الحاج واخرون .

١٠- د. طلال سعيد النجفي ، الكيمياء الحياتية ، المكتبة الوطنية ، بغداد ١٩٨٧
١١- السيد البدراوي ، لكيمياء الحيوية ، المستقبل للنشر والتوزيع ، عمان ١٩٨٨
١٢- الوجيز في الكيمياء الحيوية ، البيت لينجز ترجمة قصي عبدالقادر الجلبي

(ب) المصادر الاجنبية :

1. Test book of pharma cognosy Walils foundation.
2. Trease and Evans pharma cogrosy 12th Edition.
3. Medical plant Canstituents. Dr. Shafik Balbaa 2nd Edition.
4. Pharma Cognosy - varro E-Tyler - Lynn R Brady - james E. Robbers 8th Edition.
5. Plant Biochemistry, 3rd Edition, James Bonner & Joseph E. Varner, Academic press, London 1976.
6. Plant Structure, Furction & adaplation, M.A. Hall E.L.B.S. Macmillan 1978.
7. Applied pharma cognosy, 11th Edition, Andraw silson, H.O. Schild & Walter Modell, churchill livingstone - London, 1975.
8. Biochemistry, Albert L. lehnirger 4th print 1978.
9. Biochemistry, A Functional Approach, 2nd Edition, R.W. McGilvery, Gerald Goldstein, W.B. Saunders Comp. London, 1979.
10. Human nutrityion & Dietetics, Sir Stanley Davidson, E.L.B.S. 1970.

المدخل الثانى

قوائم المكونات الكيميائية الفعالة بيولوجيا من المصادر النباتية

يحـــتوى هذا المدخل على قائمة بالمكونات الكيميائية الفعالة بيولوجيا مرتبة أبجديا مع وصـــف للمجامـــيع الكيميائية والنشاط البيولوجى (مبيدات حشرية – مواد طاردة – مانعات تغذية – منظمات نمو حشرية – مواد منظمة تحاكى الهورمونات (هورمون الحداثة) – مواد ذات نشـــاط ضـــد النـــيماتودا وغيرها من الآفات . المركبات متخصصة سوف نذكرها مرة أخرى فى المدخل الثالث من هذا الكتاب .

جدول (٥-٦) : قائمة بالمكونات الفعالة بيولوجيا من النباتات ضد الآفات

المركب الكيميائي	المجموعة الكيميائية	النشاط البيولوجي	النبات المعزول منه المركبات
Acaciaside A and B	تربينويدز ثلاثية سابيونينات	مبيد نيماتودي	*Acacia auriculiformis*
Acetogenins	تتراهيدرفيوران	مبيد حشري	*Uvaria hookeri, U.narum*
6-acetoxy toonacilin	تربينويدز	مانع تغذية	*Toona ciliata*
Acetophenone	مشتق استيون	جاذب	*Trifolium pratense*
Acoragermacrone	سيكلوديكاديتويدز	جاذب	*Acorus calamus*
Affinin	ايزوبيوتيل اميد غير مشبع	مبيد حشري	*Erigeron affinis*
Ageratochromene (Precocene)	ترومينويد	مبيد حشري	*Ageratum conyzoides*
Ageratochromene	ترومينويد	مبيد حشري	*Ageratum conyzoides*
Ajugarin-I, II, III	تربينويدز	مبيد حشري ونيماتودي	*Ajuga remota*
Ammonia	غاز	مبيد نيماتودي	*Azardirachta indica*
Anabasine (Neonicotine)	الكالويدز	مبيد حشري	*Anabasis aphylla, Dubaisia hopwoodi*
Anacyclin	ايزوبيوتيل أيد غير مشبع	مبيد حشري	*Anacyclus pyrethrum*

تابع جدول (٥-٦) : قائمة بالمكونات الفعالة بيولوجيا من النباتات ضد الآفات

المركب الكيميائي	المجموعة الكيميائية	النشاط البيولوجي	النبات المعزول منه المركبات
(Z)-2-angeloyl oxyracethyl-2-beteroic acid	-	مبيد حشري	*Anhriscus silvestris*
Anonanine	الكالويدز	مبيد حشري	*Anona muricata*
Anthothecol	الكالويدز	مانع تغذية	*Toona cilaita*
Anthricin	ديوكسي بودوفيللو ثوكسويد	مبيد حشري	*Anthriscus silvestris*
Anthriscinol methyl ether	مشتقات اثير	مبيد حشري	*Anthriscus silvestris*
ar-turmerone	مشتقات فينيل	مادة طاردة	*Curcuma longa*

بعـــد ان ترجمـــت للعربية المجموعة الكيميائية التابع لها المركب والنشاط البيولوجى وجدت من الأفضل أن أتركها بالإنجليزية مع ترجمة لمصطلحات الفعل البيولوجى فقط.

جدول (٥-١٦)

المركب الكيميائي	المجموعة الكيميائية	النشاط البيولوجي	النبات
β-Asarone	benzene derivative	Attractant	*Acorus calamus*
Asaryldehyde	benzaldehyde derivative	Attractant	*Acorus calamus*
Asimicin	Acetogenin	Miticidal	*Daphne odora*
Asparagin	protein derivative	Growth inhibitor	*Oryza sativa*
Asparaguric acid	-	Nematicidal	*Asparagus officinalis*
Aurimillone	Isoflavonoid	Antifeedant	*Millettea auriculata*
Azardirachtin	Terpenoid	Antifeedant, growth inhibitor	*Azardirachta indica*
Bakuchiol	Terpenoid	growth inhibitor, chemo sterilant	*Psoralea corylifolia*
Benzaldehyde	Aldehyde	Nematicidal	*Laurus nobilus*
(E,E,E)-13-(1,3-	benzodioxol-	Insecticidal	*Piper nigrum*

benzodioxol-5-yl)-N-(2-methyl propyl)-2,4,12-tridecatrien-amide	amide derivative		
(E,E,E)-13-(1,3-benzodioxol-5-yl)-N-(2-methyl propyl)-2,4,10-tridecatrien-amide	benzodioxol-amide derivative	Insecticidal	*Piper nigrum*
Bergaptan	Coumarin	growth inhibitor	*Chloroxylon swietenia*
Bocconine	Alkaloid	Nematicidal	*Bocconia cordata*
Bormyl acetate	volatile oil	Insecticidal	*Coniferous lumber, Artemisia capillaris*

attractant مادة جاذبة | Insecticidal مبيد حشري
antifeedant مانع للتغذية | Repellent مادة طاردة
chemosterilant معقم كيميائي | Nematicidal مبيد نيماتودي
miticidal growth inhibitor مثبط لنمو الاكاروسات

تابع جدول (٥-١٦)

المركب الكيميائي	المجموعة الكيميائية	النشاط البيولوجي	النبات
(5-buten-1-ynyl)-2-2bithienyl	-	Nematicidal, insecticidal	*Tagetes erecta*
Brucine	Alkaloid	Insecticidal	*Strychnos nuxvomica*
Capillarin	Alkaloid	Antifeedant	*A.capillaris*
Capillin	Alkaloid	Antifeedant	*Artemisia capillaris*
Carvone	unsaturated isobutylamide	Repellent	*Anethum gravelous, Mentha spicata*
Cavadine	Alkaloid	Insecticidal	*Schoenocaulon officinale*
Cederelone	Limonid	Antifeedant	*Toona ciliata*
Celagalin	terpenoid	Antifeedant	*Celastrus angulata*
Chaconine	steroidal glyco	Nematicidal	*Solanum melongena*

	alkaloid		
Chelerythrin	alkaloid	Nematicidal	*Bocconia cordata*
Cinerin, I, II	esters	Insecticidal	*Chrysanthemum cineraraefolium*
Cis-spiro-enol ether	-	Insecticidal	*Chrysanthemum coronarium*
3, Cis,11-transtri-deca-1,3,11-triene-5,7,9-trieyene	polyacetylene	Nematicidal	*Carthamus tinctorius*
Citronellol	limonoid	Insecticidal	*Citrus aurantum*
Cleistanthin B	-	Antifeedant	*Cleistanthus collinus*
Clerodane diterpenes	terpenoid	Miticidal	*Ajuga remota*
Clerodendrin	trans decalin unit	Antifeedant	*Cerodendrum infortunatum*
Cocculalidine	alkaloid	Tepellent	*Cocculus tribolus*
alpha-copaene	volatile oil	Attractant	*Coniferous lumber*
ar-curcumine	curcuminoid (ketone derivative)	Antifeedant	*Artemisea capillaris, Curcuma longa*

تابع جدول (٥-١٧)

المركب الكيميائي	المجموعة الكيميائية	النشاط البيولوجي	النبات
Daphnodorous A,B,C	flavonoids	Miticidal	*Daphne odora*
Decosanol	alkaloid	Insecticidal	*Rhus typhina*
Dedrelone	limonoid	Antifeedant	*Toona ciliata*
Deguelin	isoflavonoid	Insecticidal	*Derris malaccensis*
Demissidine	ecdysone	growth inhibitor	*Salanum chacoense*
4-desoxy-8-epi-evangustin	terpenoid	Repellent	*Eupatorium quadrangularea*
5-[(3,7-dimethyl-2,6-octadienyl)	limonoid	Insecticidal	*Citrus aurantifolia*

oxy]-7-methoxy-2H-1-benzopyran-2-one			
4,4-di-O-methyl lonchocarpic acid	coumarin	Antifeedant	*Derris scandens*
1,3-diphynyl thio urea	-	Insecticidal	*Allium cepa, Allium sativum*
Diplophyllalide	terpenoid	Repellent	*Eupatorium quadrangularae*
Diallyl-di-sulphide	sulphide derivative	Insecticidal	*Allium sativum*
Di-alyl-tri-sulphide	sulphide derivative	Insecticidal	*Allium sativum*
6a,12a-dihydro-α-toxicanol	-	Insecticidal repellent	*Amorpha fruiticosa*
2,3-dihydro-2-hydroxy-3-methyl-one-6-methyl-benzofuran	benzofuran derivative	Nematicidal	*Helenium hybrid*
2,4-dihydroxy-7-methoxy-2H-1,4-benzocazin-3(4H)-one (DIMBOA) Dill-apiol	hydroxamic acid	Antifeedant	*Zea mays*
Dill-apiol	-	Antifeedant	*Anethum graveolus*
5,7-dimethoxy-2-H-1-benzo-pyran-2-one	limonoid	Insecticidal	*Citrus aurantifolia*
9-[(3,7-dimethoxy-2,6-octadienyl)-oxyl]-7-H-furo[3,2-g][1]benzopyran-7-one	limonoid	Insecticidal	*Citrus aurantifolia*
4-[(3,7-dimethyl-2,6-octadienyl)-oxyl]-7-H-furo[3,2-g][1]-benzopyran-7-one	limonoid	Insecticidal	*Citrus auran*

Ebumamine	alkaloid	Insecticidal	*Haplophyton cimicidum*
Ecdysone	sterid	growth inhibitor	*Seruvium portulacastrum*
Echinacein	isobutylamide	Insecticidal	*Echinacea angusifolia*
Echinoloneqsteroid	steroid	growth inhibitor	*Echinaceae angustifolia*
Ecydysterone	Steroid	growth inhibitor	*Seruvium portulacastrum*
alpha-Eleostearic acid	fatty acid	Antifeedant	*Aleurites fordii, Rhus cotinum*
Elliptone	isoflavonoid	Insecticidal	*Derris malaccensis*
Encecalin Enti-Kaur-15-3en-3b	acetyl chromene kauramoid	Insecticidal insecticidal	*Encelia farinosa* *Corton*
Epicatechin	proantho-cyanidin monomer	Antifeedant	*Acacia catechu*
Epinimbin	terpenoid	Antifeedant	*Azardirachta indica*
Eriancorin	-	Antifeedant	*Eriangea cordifolia*
Erythro-9,10-dithydroxy octadecyl acetate	-	Antifeedant	*Aleurites fordii, Rhus cotinum*
Eucalyptol	1,8-cineole (oil)	growth inhibitor	*Eucalyptus camaldulensis*
Eugenol	propanoid	Insecticidal, nematicidal	*Pogostemon heynemus, Ocimum sanctum*
Evanine	terpenoid	Antifeedant	*Celastrus angulata*
Formaldehyde	aldehyde .	Nematicidal	*Azardirachta indica, Brassica compestris, Madhuca indica, Ricinus communis*
Friedelin	terpenoid	Antifeedant	*Acokanthera spectibilis*
Geranion	-	Repellent	*Laurus nobilis*
2,B-glucoside of perulatone	steroidal lactone	growth inhibitor	*Physalis peruviana*
Gramine	protein	Insecticidal	*Hordeum vulgare*

	derivative		
Grayanotoxins	alkaloid	Antifeedant	*Kalmia latifolia*
Haplophytine	alkaloid	Insecticidal	*Haplophyton amicidinum*
Haplostachine	alkaloid	Insecticidal	*Lolium pernae*
Hardwickiic acid	-	Insecticidal	*Vcroton aromaticus*
Harrisonin	chromine	Antifeedant	*Harrisonia abyssinica*
Heldecarpin	pterocarpan	Antifeedant	*Tephrosia heldebrantii*
Helenalin	alkaloid	Antifeedant	*Helenium aromaticus*
Helicocide H	terpenoid	Antifeedant	*Gossypitum hirsutum*
Helietin	-	Antifeedant	*Chloroxylon swietenia*
Heliopsin	isobutylamide	Insecticidal	*Heliopsis scabra*
2-heptatria-contanone	acetyl derivative	Repellent	*Vitex negundo*
Herculin	unsaturated isobutylamide	Insecticidal	*Zanthoxylum clavaherculis*
Hexa-decanoic acid	-	Insecticidal	*Rhus typhina*
Hispidins A-C	limonoids	Antifeedant	*Trichilia hispida*
Hordenine	-	Insecticidal	*Hordeum vulgare*
5-hydroxy-2-hexane-4-olide	-	Antifeedant	*Osmunda*
4-B-hydroxy	withanolide	Antifeedant	*Physalis*
Withanolide	derivative		*Peruniana*
Iso-alantolactone	terpenoid	Insecticidal	*Eupatorium quandrangularae*
Iso-butylamides	-	Insecticidal	*Spilanthes mauritiana*
Iso-flavone	flavonoid	Antifeedant	*Tephrosia purpurea*
Isopimpinellin	coumarin	Antifeedant	*Chloroxylon swietenia*
Iso-quassin	alkaloid	Insecticidal	*Veratrum viride*
Jasmolin, I, II	esters	Insecticidal	*Chysanthemum cineraraefolium*
Jervine	alkaloid	Antifeedant	*Veratrum viride*

Juvabione	esteroid	growth inhibitor	*Abies balsamas*
Juvadocene	benzodioxoid	Insecticidal	*Piper excelsum*
Juvocinnine, I, II	clerodanes	Insecticidal	*Ocimum basilicum*
Kalmintoxin-I	alkaloid	Antifeedant	*Kalmia latifolia*
Karanzin	flavonoid	Antifeedant	*Pongamia glabra*
Linalool	alkaloid	Insecticidal	*Rhus typhina, Ocimum canum*
Linoleic acid	fatty acid	Insecticidal	*Nigella sativum*
Liriodenine	alkaloid	Insecticidal	*Anona glabra*
Lonchocarpic acid	coumarin	Insecticidal	*Derris scandens*
Luvangetin	coumarin	Antifeedant	*Atlantia racemosa*
Lynanol	oil-distillate	Insecticidal	*Mentha cilata*
Lyonoil-A	alkaloid	Antifeedant	*Kalmia latifolia*
Magnoflorine	alkaloid	Insecticidal	*Phellodendron amurense*
Malaccol	isoflavonoid	Insecticidal	*Derris malaccensis*
Mammein	alkaloid	Insecticidal	*Mammea americana*
Maxima substance-C	isoflavonoid	Antifeedant	*Tephrosia purpuria*
Melianthin	limonoid	Antifeedant	*Melia azedarach*
Meliantriol-I	oil-fraction	Antifeedant	*A indica, M. azedarach*

تابع جدول (٥-١٧)

المركب الكيميائي	المجموعة الكيميائية	النشاط البيولوجي	النبات
Melicopicene	Terpenoid	Antifeedant	*Teclea trichocarpa*
Metanicotine	Alkaloid	Insecticidal	*Nicotiana tabacum*
(-)-N-methyl-cystisine	Alkaloid	Nematicidal	*Sophora flavescens*
Methyl-euginol		Antifeedant	*Laurus nobilis*
7-methyl juglone	Naphthalenedione	Insecticidal	*Diospyros virginiana*

(E,E)-N-2-methyl-propyl)-2,4-decadienamide		Insecticidal	*Piper nigrum*
4-methyl thio-1,3-propanedithiol	Alkaloid	Insecticidal	*Chara globularis*
Momordicine II	Terpenoid	Antifeedant	*Momordica charantica*
Mundoserone	Rotenoid	Insecticidal	*Derris elliptica*
Mundulone	Isoflavonoid	Antifeedant	*Mundulea suberosa*
Muzigodial	Sesquitepenoid	Antifeedant	*Warburgia ugandensis*
Neo-herculin	unsaturated isobutylamide	Insecticideal	*Zonthoxylum piperitum*
Neo-nicotine	Alkaloid	Insecticidal	*N, tabacum*
Neo-quassin	Alkaloid	Insecticidal	*Veratrum album*
Nicablin-A	Withanolids	Antifeedant	*N,tabacum, Nicandra physaloides, Withania somnifera*
Nicotine	Alkaloid	Insecticidal	*N, tabacum*
Nicotyrine	Alkaloid	Insecticidal	*Nicotiana tabacum*
Nimbicidin	Trieterpenoid	Nematicidal	*Azardirachta indica*
Nimbidin	Triterpenoid	Insecticidal, antifeedant	*A, indica*
Nimbin	Terpenoid	Antifeedant	*A, indica*
Nomilin	Limonoid	Antifeedant	*Citreus aurantium*
Nor-nicotine	Alkaloid	Insecticidal	*N.tabacum*
Nuciferine	Alkaloid	Insecticidal	*Annona reticulata*
Obacumone	Limonoid	Antifeedant	*Citrus aurantium*
(E)-B-Ocinene	Alkaloid	Attractant	*Trifolium pratene*
(Z)-B-Ocinene	Alkaloid	Attractant	*Trifolium pratense*
Odoracin	Ester	Nematicidal	*Daphne odora*

Odoratrin	Ester	Nematicidal	*Dephne odora*
Oleic acid	fatty acid	Insecticidal	*Nigella sativa*
Osmundalactone	ketone derivative	Antifeedant	*Osmunda japanica*
Pachyrrhizone	Rotenoid	Insecticidal	*Neorantaneria pseudo-pachyrrhiza*
Pedonin	Trieterpenoid	Insecticidal	*Harrisonia abyssinica*
Pellitorine	unsaturatded isobutylamide	Antifeedant	*Anabasis aphylla*
Penta cyclic trieterpene	Terpenoid	Antifeedant	*Ulmus americana*
Peraisin (derivative)	Terpenoid	Antifeedant	*Melia azedarach*
Pergularine	Alkaloid	Antifeedant	*Tylophora ashematica*
Petuniasterone(A)	steroidal ketone	Growth inhibvitor	*Petunia hybrid, P. vioalacca*
Phenol	Phenol	Nematicidal	*Azardirachia indica, Brassica compestris, Melia indica*
2-phenyl-ethyl isothiocyanate		Insecticidal	*Brassia oleracea*
Phenyl propanoids	Propanoid	Antifeedant	*Acorus calamus*
1-pheylthanol	phenol derivative	Attractant	*Trifolium pratense*
Phytol	Alkaloid	Insecticidal	*Rhus typhina*
a- and B-pienenes	voltatile oils	Repellent	*Coniferous lumber, Laurus nobilis*
Pipecolic acid	nonprotein imino acid	Antifeedant	*Calliandra calothyrsus*
Piperaceal amide-1	Amide	Insecticidal	*Piper nigrum*
Piperine	Amide	Insecticidal	*Piper guincense*
Pipersidee	Amide	Insecticidal	*Piper nigrum*

Plumbagin	Naphthoquinone	growth inhibitor	*Plumbago zeylanica*
Polygodial	Sesquiterpenoid	Antifeedant	*Warburgia ugandensis, Polygonum hydropiper*
Precocene I, II`	Benzopyranoids	Insecticidal	*Ageratum conyzoides*
Procyanidin-B	procyandin dimer	Qntifeedant	*Annona squamosa*
Pseudo-gervine	Alkaloid	Insecticidal	*Veratrum virde*
Psoralen	furno-coumarin	growth inhibitor	*Petunia hybrid, P. violacea*
Pulegone 1,2-epioxide	Terpenoid	Insecticidal	*Lippia geminata*
Purpuranjin A&B	Isoflavonoid	Antifeedant	*Tephrosia purpurea var. maxima*
Pyrethrins I,II	Esters	Insecticidal	*Chrysanthemum cineraraefolium*
Quadrangolide	Terpenoid	Repellent	*Eupatorium quadregu-larae*
Quassin	Alkaloid	Insecticidal	*Vieratrum album, V.oride, Simba multiflora*
Randia acid	Saponin	Insecticidal	*Randia spinosa*
Red-glucoside	Glucoside	Rodenticidal	*Urginia burkei*
Rhodojaponin III	grayanoid diterpene	Antifeedant, insecticidal, growth inhibitor	*Rhododendron molle*
Ricin	Protein	Insecticidal	*Ricinus communis*
Ricinin	Alkaloid	Insecticidal	*R.communis*
Robustic acid	Coumarin	Antifeedant	*Derris robusta*
Rotenone	Rotenoid	Insecticidal	*Derris ellipica*
Ryanodine	Alkaloid	Insecticidal	*Ryanta spectosa*

9,21-didehydro-ryanodine	Alkaloid	Insecticidal	*Ryania spectosa*
Salannin	Terpenoid	Antifeedant	*Azardirachta indica*
Sanquinasure	Alkaloid	Nematicidal	*Boconia cordata*
Solanidine	Alkaloid	Growth inhibitor	*Spilanthus oleraceae*
Solanine	Alkaloid	Antifeedant	*Solanum chacoense*
Spirostanol glycoside		Molluscicidal	*Yucca aloifolia*
Tephrosin	Isoflavonoid	Antifeedant	*Tephrosia candiata, T. rosea, T.elata*
a-terthienyl	thienyl-sulphur derivative	Insecticidal, nematicidal	*Tagetes arecta*
Tetra decanoic acid	Coumarin	Insecticidal	*Rhus typhina*
Tetra-decanol	Alkaloid	Insecticidal	*R./typhina*
Thionimon	Terpenoid	Antifeedant	*Azardirachta indica*
Thujic acid		Juveno-mimetic activity	*Thuja plicata*
3-trans, 11-trans-tridecca-3,5,79,11-triene-5,7,9-triyene	Polyacetylene	Nematicidal	*Carthamus tinctorius*
Trideca-1-ene-3,5,7,9,11-pentanyl		Ovicidal	*Xanthium canadens*
2-tridecanone	Isoflavonoid	Antifeedant	*Lycopersicon esculentum*
Triptofordiene A-C-1	Sesquitepenoid	Insecticidal	*Trypteryglum wilfordii*
ش-نحاشفهيث	steroidal glyco-alkaloid	Nematicideal	*L.esculentum*
Toonacilin	Terpenoid	Antifeedant	*Melia toosandan*
Toxicarol	Isoflavonoid	Insecticidal	*Derris malaccensis*

Trilobolide	Sesquiterpenoid lactone	Antifeedant	*Laser trifolium, Laserpitum siler, L.archanaelica*
Viticosteron-E	Iridoid	Juvenile hormone mimic activity	*Vitex negundo*
Vulpinic acid		Antifeedant	*Letharea vulpina*
Waldelectone	Phenol	Nematicidal	*Eclipta alba*
Warburganol	Sesquiterpenoid	Antifeedant	*Warburgia ugandensis*
Wilfordine	Alkaloid	Insecticidal	*Tripterygium wilfordii*
Wilforgine	Alkaloid	Insecticidal	*Tripterygium wilfordii*
Wiforine	Alkaloid	Insecticidal	*Tripterygium wilfordii*
Wilforzine	Alkaloid	Insecticidal	*Tripterygium wilfordii*
Wisanine	Amide	Insecticidal	*Piper guineense*
Xanthotoxin	furno-coumarin	growth inhibitor, antifeedant	*Thammosma montaria*
Xanthylatin	pyrano-cumarin	Antifeedant	*Atlantia racemosa*
Xylomolin	reco-iridoid	Antifeedant	*Xylocarpus molucecensis*
Xylotenin	furano-coumarin	Insecticidal	*Chloroxylon swietenia*

مبيد ضد البيض	Ovicidal	هورمون الشباب	Juvenile hormone

المدخل الثالث

المبيدات النباتية ضد الأكاروسات والقوارض والقواقع

المبيدات النباتية ضد الأكاروسات

لقـد ثبت أن العديد من المركبات النباتية ذات فعل إبادى ضد الأكاروسات الى تضر بالنـباتات . لقـد تم استخلاص مشتق ٦- ميتوكسى لحامض بيسيفيريك من جذور وأوراق كاميسـيباريس بيسـيفيرا لتثبيط تغذية الاطوار الكاملة ومنع فقس بيض العنكبوت الأحمر (Ahen وآخـرون ، ١٩٨٤) . لقـد تم عزل ثلاثة فلافونات من جذور وقلف الدافن أودورا حيـث أظهـرت أن الدافنودورس أ ، ب ، ج ذات فعل إبادى ضد الأكاروسات (Inamari وآخرون ، ١٩٨٧) . لقد ثبت أن مستخلصات الايثانول من البذور والقلف تحتوى على مكون فعـال هـو الأسيتوجسنين يطلق عليه أسيميسين asimicin ذات سمية على العكنبوت ذات التبقعات (Alkofahi وآخرون ، ١٩٨٩) . لقد أشار Jacobson ، (١٩٨٩) الى مشابهات arjugarins على صورة clerodane diterpenes فى نبات Ajuga remota ذات التأثير السام على العنكبوت الأحمر . لقد وجد Reda وآخرون ، (١٩٩٠) ان الالكالويدز المعزول فى نبات الأبرس بريكاتوريوس مادة طاردة ضد إناث العنكبوت الأحمر وقد قللت مدة الحياة وكفاءة وضع البيض . لقد أشار Mansour ، (١٩٩٣) الى مستحضر النيم المسمى ريبيلين (المحتوى على أزاريدختين كمادة فعالة) وأكد سميته على الأكاروسات الضارة بالنباتات . لقـد أظهـر مستحضـر Nemark ٠,٥% سمية على العنكبوت الأحمر (Rae وآخرون ، ١٩٩٣) . لقـد قـام Patel وآخـرون ، (١٩٩٣) بتقييم مركبات من النيم ضد العنكبوت الأحمر وأتضح ان الريبيلين ١% والمارجوسيد Ck ٠,١% والمارجوسيد ok ٠,٨% وكذلك النـيمارك ٠,٥% ذات فاعلية ضد العنكبوت الأحمر التى تصيب الفول الهندى . لقد وجد أن الفاعلية تختلف باختلاف العوائل النباتية (جدول ٥-١٨)

جدول (٥-١٨)

الاسم الشائع للنبات	جزء النبات والمستحضر	النشاط البيولوجي	المرجع
Ajuga remota Linn. (Lamiaceae)	Juice and crude extract of the leaf	Toxicity to the spotted spider mite, Tetranychus urticae.	Schauer and Schmutterer, 1981.

Aloysia triphylla Ort. and Palaue.	Oills from its plant, leaf and seed	Toxicity to the red sp[ider mite. Tetranychus telarius.	Jacobson. 1975
Allium sativum Linn. (Liliaceae)	Acetone extract of its bulb with deltanethrin	Enhanced the miticidal activity to T.urticae.	Barkat et al. 1986b.
Artemisia sp.	Worm wood powder (60 gm dose)	Reduced attack of Acarapis woodi to bee colonies.	Abu-Zaid and Salem, 1991
Artemisia saissanica (Asteraceae)	Chloroform extracts of its buds, leaves and twigs	Repellency to T. urticae.	Adekenov et al., 1990
Anabasis aphylla Linn. (Chenopodiaceae)	Branch and leaf extracts in water	Toxicity to the mites.	Poe, 1980
Azardirachta indica A. Juss. (Meliaceae)	Kernel extract	Showed repellency to the carmine spider mite, Tetranychus cinnabarinus.	Mansour and Ascher, 1983
Azardirachta indica A. Juss. (Meliaceae)	Neem seed kernel extracts in methanol, ethanol and acetone	Showed toxicity to carmine spider mite, Tetranychus cinnabarinus.	Mansour et al., 1987
A. incida	Leaf extracts (1.0%) and seed kernel extract (5%)	Controlled T. uricae on brinjal	Devaraj Urs. 1990
Boswellia dolzielli Roxb. (Burseraceae)	Bark extract in water	Topxicity to the mites in general.	Jacobson, 1975
Brassica aleraceae var. rapifera Metz. (Brassicaceae)	Root extract in water	Toxicity to the spider mite, Tetranychus atlanticus.	Jacobson, 1975.
Cardaria draba Desv. (Brassicaceae)	Leaf and root extracts in water	Toxicity to the mites in general	Mclndoo, 19083
Chamaecyparis pisifera (Sieb and Zucc.) Edl.	Leaf and root extracts in water	Regulated the growth of Tetranychus pisifera.	Ahn et al., 1984

(Cupressaceae)			
Chrysanthenum spp. (Asteraceae)	Pyrethrum extract and piperonyl-butoxidce aerosols	Toxicity to the red spider mite, Tetranychus telarius.	Tityanen, 1964
Citrullus colocynthis (Lina) Kuntze, (Cucurbitaceae)	Leaf and fruit extracts in water	Toxicity to thered spider mite, T. telarius.	Mclndoo, 1983.
Consolida regalis Gilib. (Rananculaceae)	Root, Stem and leaf extracts in water	Toxicity to the red spider mite, T. telarius.	Mclndoo, 1983.
Coriandrum sativum Lin.. (Umbelliferae)	Oil emulsion (2%) spray	Killed the spider mites.	Feinstein, 1952
Croton Klotzsclianus Roxb. (Euphorbiaceae)	Leaf extract in water	Toxicity to the red spider mite, T.telarius.	Mclndoo, 1983.
Crucuma longa Koening non-Linnn. (Zingiberaceae)	Tumeric powder extract in water	Toxicity to the red spider mite, T.tolerius.	Mclndoo, 1983
Cymbopogan ciratus (D.C.) Stapf. (Poaceae)	Leaf extract in water	Toxicity to the red spider mite, T. telarisu.	Mclndoo, 1983.
Cynodon doctylon (Linn) Pers. (Poaceae)	Leaf extract in water	Toxicity to the red spider mite, T. telarius.	Mclndoo, 1983
Daphne odora (Thymelaceae)	Root and bark extracts	Toxicity to T. utricae.	Inamori et al., 1987
Delphinium staphysagria Linn. (Ranunculaceae)	Branch, seed and leaf extracts in water	Toxicity to the red spider mite, T. telarius.	Mclndoo, 1983
Hyptis savelolens (L.) Poit. (Labiatae)	Leaf extract in water	Toxicity to Tetranychus necoldonicus.	Roy and Pande, 1991
Lepidium ruderale Linn.	Leaf extract in water	Toxicity to the spider mites.	Mclndoo, 1983

(Brassicaceae)			
Leucas cephalotis (Roth.) Spreng. (Lamiaceae)	Leaf extract in water	Toxicity to the spider mites.	Mclndoo, 1983
Melia azedarach Linn.(Meliaceae)	Oil and seed extract in water	Toxicity to the citrus red mite. Panonychus citri.	Chiu, 1982
Melia toosandan Linn.(Meliaceae)	Seed extracts and its oil	Toxicity to the mites in general	Chiu, 1982, 1989
Nicotiana tabacum Linn. (Solanaceae)	Leaf and whole plant extracts	Toxicity to the mites.	Nagarajah, 1983
Ocimum basilicum Linn.(Lamiaceae)	Leaf extract in water	Ytoxicity to T. telarius	Mclndoo, 1983
Piper nigrum Linn. (Piperaceae)	Seed extracts in acetone and diethyl ether	Toxicity to adults of Tetranychus urticae	Barakat et al., 1986a
Pragos pabularia Hybrid. (Celasteraceae)	Whole plant extract in water	Toxicity to the mites.	Jacobson, 1958
Trichilia cuneata P.Br. (Meliaceae)	Leaf and fruit aqueous extracts	Toxicity to the mites.	Mclndoo, 1983
Trichilia trifolia P.Br.	Ethonolic seed extract and its fractions	Toxicity to Caloglyphus berlesei.	Rao and Prakash, 1995
Trigonella foenumgraecum (Papilionaceae)	Diethyl-ether extract of its seed with deltamethrin	Enhanced the miticidal activity to T.urticae.	Barkat et al., 1986b

Leaf extract	مستخلص الورقة
Oil and seed extract	مستخلص الزيت والجذور
Whole plant extract	مستخلص النبات كله
Bark extract	مستخلص القلف
Root extract	مستخلص الجذور
Pyrethrum extract	مستخلص البيرثروم
Oil emulsion	مستحلب الزيت
Juice and crude extract	مستخلص العصير والخام
Kernel extract	مستخلص النواة
Toxicity	السمية
Mites	الاكاروسات

المبيدات النباتية ضد القوارض

لقد نشر أن العديد من المنتجات النباتية ذات نشاط إبادى ضد مدى واسع من القوارض ذات الأهمية الزراعية . فى العادة تملك هذه النباتات صفات طاردة كما تظهر سمية على الجرذان وقد سجل فى حالات عديدة إحداثها لتأثير تعقيمي . لقد تم عزل المكونات الفعالة من مستخلص البذور الجافة والناضجة لنبات Strychnos nux- vomica وثبت فاعليتها ضد السنجاب الأرضى (De-Ons ، ١٩٤٨) وهى تحتوى على المركب ستركنين . على نفس المنوال فان مستخلص البصلة لنبات Urginea burkei تم عزل جلوكوسيد أحمر منه واتضح سميته على الجرذان عندما تتغذى على طعوم (جدول ٥-١٩) .

جدول (٥-١٩) : النباتات التى تحتوى على مواد فعالة ضد القوارض

جدول (٥-١٩)

الاسم الشائع للنبات	جزء النبات والمستحضر	النشاط البيولوجي	المرجع
Annhemis ervensis Linn. (Asteraceae)	Aqueous leaf extract	Repellent	McIndoo, 1983
Antioris toxicaria (Pers.) Lesch (Moraceae)	Leaf and flower extracts	Antifertility	Michael et al., 1985
Arachis hypogea Linn. (Papilionaceae)	Groundnut oil	Attrctant with rodenticidal bait.	Chopra and Sood, 1980
Azadirachta indica A. Juss. (Meliaceae)	Neem oil	Antifertility	Tewari et al., 1986
A. indica	Neem oil	Impaired the structure and functional integrity in epididymis.	Sampathraj et al., 1993
A.indica	Neem oil (Chronic administration of neem oil to adult albino rats for 8 days)	Showed histopathological changes and toxicity	Narayan et al., 1993
Brassica compestris Linn. (Brassicaceae)	Mustard oil	Attractant with rodenticidal bait.	Chopra and Sood, 1980
Cocos nucifera	Coconut oil	Attractant with	Chopra and

Linn. (Palmaceae)		rodenticidal baits.	Sood, 1980
Depcadi cowanii Medik. (Liliaceae)	Bulb extract	Toxicity	Usher, 1973
Dianella ensifolia Lam. (Liliaceae)	Leaf extract	Toxicity	Usher, 1973
Dichapetalum toxicaria (Dichapetalaceae)	Seed extract	Toxicity	Usher, 1973
Gliricidia sepium (Jacq.) Walp. (Fabaceae)	Bark and seed extracts in water	Toxicity	Ines-Farias, 1983
Madhuca latifolia Roxb. Cheval. (Sapotaceae)	Aqueous seed extract	Toxicity	Mclndoo, 1983
Nerium oleander Linn. (Apocynaceae)	Bark and root extracts in water	Toxicity	Usher, 1973
Schoenocanlon officinale A. Gray (Liliaceae)	Aqueous seed extract	Toxicity	Usher, 1973
Spondianthus ugandensi Engl. (euphorbiaceae)	Powder and extract of bark	Toxicity	Usher, 1973
Strychnos nuxvomica Linn. (Lamiaceae)	Aqueous seed extract	Toxicity	De-Ong. 1948
Thecostele porlana Reichb. (Orchidaceae)	Lef extract in water	Toxicity	Usher, 1973
Tylophora fasciaculata Buch. Ham, ex. Wight (Asclepidaceae)	Root and leaf extracts in water	Toxicity	Mclndoo, 1983
Urginea burkei Steinh. (Liliaceae)	Aqueous bulb extract	Toxicity	De-Ong, 1948
Urginea martima Linn.	Aqueous bulb extract	Toxicity	De-Ong, 1948

Verbascum eychnitis Linn. (Scrophulariaceae)	Flower extract in water	Toxicity	Usher, 1973

Chronic	مزمن
Repellent	مادة طاردة
Attractant	مادة جاذبة
Antifertility	مضاد للخصوبة
Histopathological changes	تغيرات نسيجية مرضية
Rodenticidal baits	طعوم ضد القوارض
Aqueous leaf enfract epididymis	مستخلص مائي للاوراق

المبيدات النباتية ضد القواقع

المركـبات المستخرجة من النباتات والتى أثبتت تأثيرات إبادية قاتلة ضد القوقع ذات الأهمية الزراعية مدونة فى الجدول (٥-٢٠) . لقد وجد الباحثان Kubo and Nakanishi (١٩٧٨) مركـب فعال ضد القواقع يسمى Warburganol عزل من مستخلص أوراق نبات Warbuagia ugandensis السام ضد قوقع البلهارسيا بيومفلاريا جلابراتا وغيرها . أثار الباحثان Kishor and Sati ، (١٩٩٠) الى مركب سبيروستافول جلوكوسيد من نبات الزينة ياكـا ألوفوليا دانوى أظهر سمية ١٠٠% عند جرعة ١٠ جزء فى المليون ضد البيومفلاريا جلابـراتا . لقـد تم عزل المادة الفعالة Azardirachtion من مستخلص بذور النيم والذى أظهر تأثير ابادى ضد القوقع ليمنيالوتيدا (Ramesh Babu ، ١٩٨٣) .

جدول (٥-٢٠) : النباتات التى تحتوى على مبيدات ضد القواقع ذات الأهمية الزراعية

جدول (٥-٢٠)

الاسم الشائع للنبات	جزء النبات والمستحضر	النشاط البيولوجي	المرجع
Azordirachta inidica A.Juss. (Meliacea)	Kernel extract of neem and neem cake extract	Toxicity Lymnaea natalensis and L.auricularea	Reynaud, 1986; Sasmal, 1991
Balantis aegyptica (Linn.) Delite (Simaroubaceae)	Nut and leaf powders	Toxicity to snails	Belen, 1982
Camellis sinessis (Linn) (Theaceae)	Tea cake in standing water	Toxicity to Lymnaea sp.	Anonymous, 1974b; Liu, 1979
Citrus mitis (Linn.) Macf. (Rutaceae)	Dried fruit powder and its aqueous	Toxicity to the snails.	Belen. 1982

	extract		
Coryzadenia balsamifera Griff. (Hernandiaceae)	Fruit and leaf aqueous extracts	Toxicity to the snails.	Belen, 1982
Croton figluim Linn. (Euphorbiaceae)	Leaf extrct in water	Toxicity to the snails.	Belen, 1982
Detaricum heudelotianum	Bark powder	Toxicity to Lymknaea natalensis	Reynaud, 1986
Entada gigas (Linn.) Fawc. And Rendle (Mimosaceae)	Leaf seed and bark extracts in water	Toxicity to the snails.	Belen, 1982
Fagara microphylla Desf. (Rutaceae)	Bark extract in water	Toxicity to Biumphalaria glabrata	Kubo et al., 1984b`
Jatropha curcas Linn. (Euphorbiaceae)	Fruit and seed aqueous extracts	Toxicity to the snails.	Belen, 1982
Menispermum coculus Linn. (Menispermaceae)	Leaf, branch, fruit and seed extracts in water	Toxicity to the snails.	Belen, 1982
Prago pabularia Hybrid (Cactaceae)	Aqueous leaf extract	Toxicity to the snails	Mclndoo, 1983
Thevetia nerifolia Juss. ex Steud. (Apocynaceae)	Alcoholic fruit extract	Toxicity to the graden snail, Helix asparsa	Johri et al., 1993
Warburgia ugandensis Eig. (Ruibiaceae)	Leaf extract in water	Toxicity to the snails, viz., Biumphalaria glabrata, B. pfeiferi and Lymnaea natalensis	Kubo and Nakanishi, 1978

السمية Toxicity | القواقع Snails

المدخل الرابع
دور المنتجات الطبيعية فى التداخلات بين النباتات والحشرات والفطريات

مقدمـــــــــة :

لم أشعر بالضيق وعدم الراحة أثناء إعدادى للإصدارات السابقة والكتاب الحالى كما شعرت هذه المرحلة عند تناول المداخل الثلاثة من الفصل الخامس . شعرت بعدم جـــدوى ترجمة الجداول التى تستعرض حصر لأهم النباتات التى تحتوى على مـــواد فعالـــة ضـــد الآفات والقوارض والقواقع ذات الأهمية الاقتصادية فى الزراعة . آثرت أن أتركها كما هى حتى لا يحدث سوء فهم أو أخطاء فى الترجمة ووضعت تحـــت الجـــداول مفـــاتيح لأهـــم المصطلحات العلمية فى مجال التناول . عندما انتهت من قوائم المكونات النافعة وجـاء دور النباتات ذات المكونات الفعالة ضد الحشرات وجدت أكثر من ٥٠ جـــدول تحتـــوى علـــى مايزيد عن الألف نبات لذلك قررت أن يكون تناول التداخلات بين النباتات وكل من الآفـــات الحشرية والفطرية من خلال النباتات والمركبات الطبيعية التى تحتويها مختلفا عن المداخـــل الثلاثة السابقة وإذا استمر ضيقى وعدم راحتى منها سوف أغيرها أيضـــا راجيـــا مـــن الله سبحانه وتعالى التوفيق وعلى الله قصد السبيل .

لقد اختار الإنسان من بين الآف الأنواع النباتية على ظهر الأرض عـــددا محـــدودا للغاية للزراعة بغرض الحصول على الغذاء مثل الذرة والقمح والشعير والبطاطس التفـــاح وغيرها بدلا من قطف الثمار البرية من الغابات والاعتماد على صيد الحيوانات . لقد تمثلت الخطوة التالية فى تحسين جودة هذه النباتات من خلال التهجين العبورى والتربية وقد حـدث ذلك منذ سنوات بعيدة . تتميز الفترة الحالية بتحسين النظم الزراعية بمـــا يحقـــق إنتاجيـــة محصولية عالية بما يتمشى مع الزيادة الرهيبة والمستمرة فى تعداد سكان العالم . لقد واكب التقدم الزراعى مؤازرة توفير الغذاء لطوفان البشر المتزايد باستمرار وفى نفس الوقت خلق مشاكل من جراء زيادة الإصابة بالآفات الحشرية والفطرية والفيروسية كمـــا زادت كثافـــة الحشائش مما أدى الى زيادة الفقد المحصولى بشكل كبير قدر فى المتوسط بحوالـــى ٥٠% على مستوى العالم . للتغلب على هذه المشاكل كان لابد من استخدام الكيميائيات الزراعيـــة خاصة المبيدات بكل أنواعها الحشرية والفطرية والمواد القاتلة للحشائش بعدمـــا عجـــزت الوسائل التقليدية خاصة الزراعية فى تحقيق الأهداف المرجوة من مكافحة الآفات . للأســـف الشديد فان هذا الاقتراب الذى يبدو سهلا يتسم بالتعقيد حقيقة وكذلك عـــدم الثبـــات بســـبب

التكيف السريع الذى تكتسبه للآفات وتكون سلالات قادرة علـــى تحمـل ومقاومـة فعـل المبيدات. هذا يستدعى ويحتم بالضرورة التواكب مع كل المســتجدات والاستمرار فـى الحصول على مواد جديدة قادرة على التغلب على السلالات المقاومة من الآفات بالإضافـة الى ضرورة الحفاظ على البيئة وتلافى مشكلة التلوث البيئى .

مع هذه الاقترابات فانه تظهر أحيانا أمراض جديدة لا تفيد معها الطرق والتقنيـات الحديثة فى تحقيق مكافحة كاملة كما حدث فى أمراض أصابت الذرة والبن والدخان . هـذا يؤكد استمرارية وحتمية الصراع بين الإنسان والآفات . فى هذه الحالات لا يفيد سوى إيجاد أصناف نباتية ذات صفات وراثية جديدة قادرة على جعل النباتات تتحمل غزو الأمـراض النباتية ومع هذا لا نستغرب ظهور سلالات جديدة من الآفات تستطيع إصابة هذه الأصناف مرة أخرى . هناك عامل آخر قد يكون خارج عن سيطرة وتحكم الإنسان وهو كذلك غالبـا ألا وهو التغيرات والخلل البيئى والذى يجعل من حماية النباتات ضد الآفات عملية صعبـة للغاية . بالنسبة لتصورات المستقبل يعاودنا إحساس مرير بأن الجهود لا تركز بل لا توجـه بشكل كافى نحو النظم البيولوجية وما يحدث فيها خاصة فى الأنواع غير المزروعـة فـى مساحات ومناطق الغابات والنباتات البرية حيث أن التوازن الطبيعى يسـمح ببقـاء ونمـو النباتات والحشرات والفطريات والحشائش وغيرها من المخلوقات النافعة والضارة جنبا الى جنب . لذلك وجب أن نأخذ فى الاعتبار التقنيات البيولوجية والكيميائية على أسـاس أنـها تمثل أساس التوازن الطبيعى الذى يسمح ببقاء العديد من الأنواع النباتية والحيوانية وغيرها. قد يكون ممكنا من خلال التقدم الذى يمكن تحقيقه من الدراسات البيئية والمتشابكة لهذه النظم أن نتمكن من الحصول على وسائل ودلائل تفيد فى الحصول على اتجاهات وطرق أفضـل فى وقاية المزروعات . فى هذا المقام سوف نتناول التداخلات التى تحـدث بـن النباتـات ومفصليات الأرجل من ناحية والفطريات من ناحية أخرى .

التداخلات بين النباتات والحشرات Plant – Insect interaction

فى التوازن الطبيعى توجد علاقات معقدة بين النباتات والحشـرات . فـى الحيـاة النباتية تقوم الحشرات بعدد من الأنشطة بداية بالتلقيح وهو شـىء نـافع يرتبـط بالإنتـاج المحصولى خاصة مع النباتات ذات التلقيح الخلطى . على الجانب الآخـر توجـد بعـض الحشرات تسبب أضراراً بدرجات متفاوتة على النباتات وقد تؤدى الى الموت . فى الحيـاة البيولوجية خاصة فى الحياة البرية فان الحشرات الضارة تكافح بواسطة حشرات أخرى كما أن بعض النباتات يتم حمايتها من خلال وجود مواد خاصة فى أنسجتها . هذه العوامل تمنـع حدوث زيادة مضطردة وكبيرة فى نمو الأنواع الحشرية الضارة . فى الزراعـة الحديثـة خاصة فى الزراعات وحيدة النوع monocultures تصبح الإصابـات الحشـرية عاديـة

ومعتدلة وبعد فترة طويلة من الانتخاب الوراثى تفقد النباتات العديد من الوسائل الدفاعية الطبيعية التى تتميز بها حتى تتكون أصناف وسلالات جديدة . فى نفس التتابع يؤدى الخلل فى التوازن بين الأنواع الحشرية الى ظهور وحدوث انقلاب فى التوازن فى اتجاه تعاظم الأنواع الحشرية الضارة .

المقاومة النباتية للحشرات أحد العوامل الرئيسية فى دوام واستمرار تواجد وحياة النباتات البرية وهى قد ترجع الى العديد من التقنيات الكيميائية بسبب مركبات خاصة متميزة تتكون فى النباتات خلال عمليات التمثيل الثانوى للنبات . كى نفهم ونناقش التقنيات الخاصة بحماية النباتات سوف نتناول ما يتصل بالمواد السامة وتلك التى تؤثر وتحدث مفعولها عن طريق الخلل فى سلوك الحشرات وكذلك المواد الدفاعية التى تتكون بعد الإصابة .

المواد السامة Toxic substances

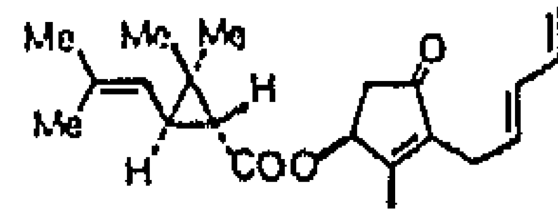
أ،د، الألكالويدز The alkaloids

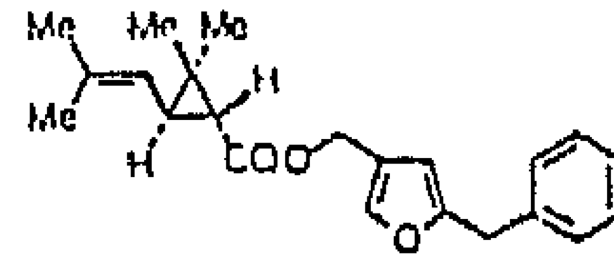
الالكالويدز تتميز بالسمية العامة على كل من الفقاريات واللافقاريات وتوجد فى عدد من النباتات . لقد وجد أن هذه المكونات الكيميائية تمنع إصابة النباتات التى تحتويها بالحشرات . من يريد الرجوع لتجميع الدراسات المرجعية فى هذا الشأن بالرغم من مرور أكثر من ثلاثين عاما على صدورها أن يرجع الى Levinsoo ، ١٩٧٦ . من أول المبيدات التى استخدمها الإنسان هو النيكوتين الموجود فى نيكوثياناتاباكم والذى يتميز بالفعل الابلدى القوى على الحشرات بالرغم من أنه لا يحقق الحماية الكافية لنباتات الدخان نفسها ضد مدى واسع من الحشرات الضارة . هناك نباتات أخرى تحتوى الكالويدز فى أجزاءها المعرضة لهجوم الحشرات كالأوراق والجذوع والجذور لا تعانى من الإصابة بالآفات . فى الوضع الطبيعى لا توجد الالكالويدز فى النباتات التى اختارها الإنسان فى غذاءه منذ سنوات طويلة وكذلك لإطعام حيواناته . لا ينصح باستخدامها كمبيدات على النباتات بسبب سميتها العالية فيما عدا بعض الاستخدامات المحدودة فى مكافحة بعض حشرات الحدائق .

البيرثروم

من بين الجيل الأول من مبيدات الآفات التى استخدمت فى القرن الماضى البيرثرينات . هذه المركبات ذات تراكيب متميزة مشتقة من الالكان الحلقى ذات الحلقة الثلاثية أو الخماسية المعزولة من نوع مفرد من الكريزانثيمم سينيرافوليوم وهو نبات نشأ فى الأصل من Dalmatia (Casida ، ١٩٧٣) . بسبب الخاصية المتميزة فى إحداث الصرع وسميته المنخفضة على الإنسان وجدت البيرثرينات مجالات واسعة فى التطبيق فى

مكافحة الحشرات . لقد تسببت الحساسية العالية لهذه المركبات للظروف الجوية والضوء الى جعلها غير ملائمة للتطبيق الميدانى ولكنها مركبات فى غاية الأهمية والفائدة فى مكافحة الآفات داخل البيوت وفى الأغراض المنزلية . لقد تطورت زراعتها فى العديد من الدول خاصة كينيا والاكوادور . لقد أدت دراسة المجاميع الفعالة فى الجزىء الى الكشف عن مركبات مخلقة فعالة تمثل أبسط جزىء للبيرثرين والبيرمثرين (شكل ٥-١) . هذه المركبات شديدة الفعالية ضد الحشرات كما أنها تقاوم الظروف الجوية المعاكسة والضوء (Elliot ، ١٩٧٧) . هذا العمل يعطى مثالا واضحا عن دور البحث فى الحصول على مواد فعالة تفيد فى حماية النباتات .

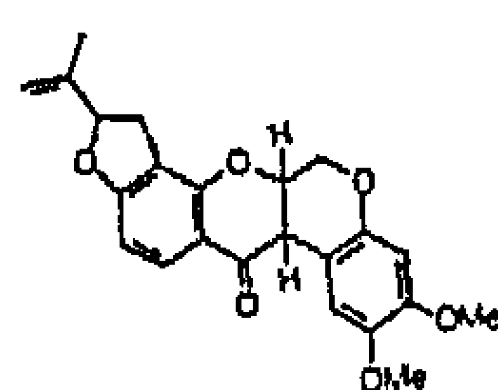


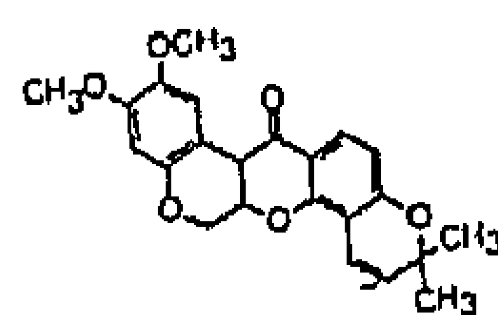


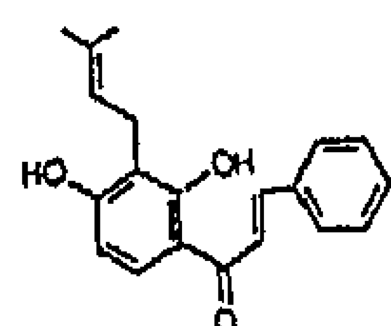
شكل (٥-١) : البيرثرين والبيورثمثرين

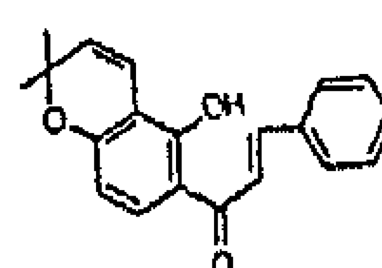
الروتينويدز Rotenoids

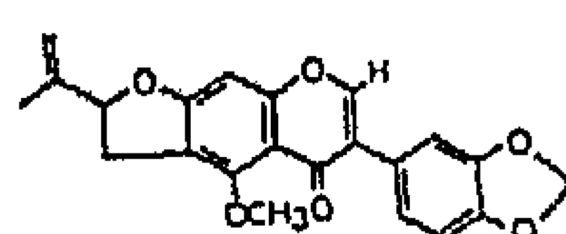
لقد وجد أن مجموعة من النباتات تنتمى الى تحت عائلة تيفروزى Tephrosiae والجنس Lonchocarqus مثل الديريس والتيفروزيا تحتوى على مبيدات حشرية قوية يطلق عليها روتينويدز (شكل ٥-٢) . من أهم المكونات الفعالة فى الأنواع الفعالة روتينون وديجيولين . لقد تأكد أن السمية على الحشرات والأسماك وحتى الإنسان عالية جدا . هذا يوضح أن هذه النباتات تملك نظم دفاعية قوية جدا . كذلك فان فى هذه الحالة فان الروتينويدز لا يتوزع فى كل الأنواع التابعة لهذا الجنس ولكن يوجد فى القليل منها فقط . لقد وجد أنه من بين ٦١ نوع درست تحتوى ٢٧ منها فقط على الروتينويدز . الأنواع الأخرى تحتوى فلافونويدز والتى تعتبر بادئات حيوية وراثية للروتينويدز وهى غير ذات سمية على الحشرات . يجب أن نضع فى الأذهان أن هذه النباتات تنمو فى المناطق الاستوائية وتتعرض للإصابة بالحشرات والفطريات .

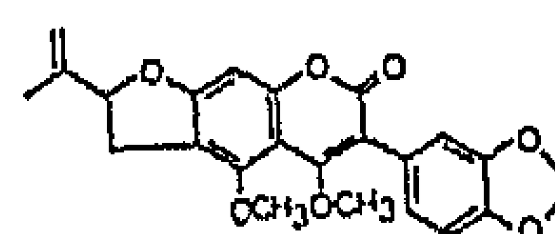








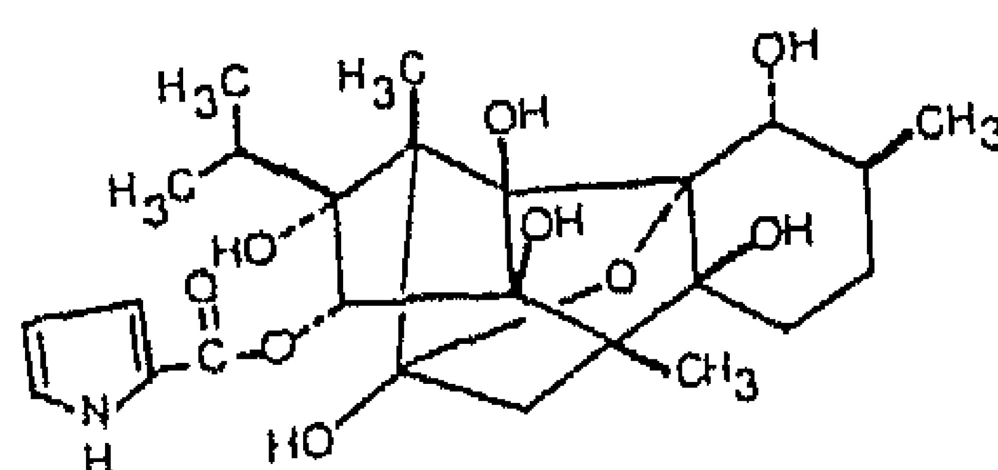




شكل (٥-٢) : الروتينون والديجنسيلين والأيزوكوردوين لونكوكاربين جلابريسكيون A جالبريسكيا

الريانودين Ryanodine

لقد وجد أن نباتات عائلة Flacourtiaceae من الجنس Ryania وهى شجيرات تنمو فى أمريكا الجنوبية تحتوى على مبيدات حشرية فى أخشابها التى تعمل على مكافحة الحشرات فى الحقل . المكونات الفعالة الرئيسية هى الريانودين (شكل ٥-٣) وهو مادة معقدة عرف تركيبها حديثا (Wiesner , Valenta & Findlry ، ١٩٦٧) . كذلك فان مركبات الكواسين والكواسينويدز من عائلة Simaroubacene تدخل فى نطاق هذه المجموعة .



شكل (٥-٢) تركيب الريانودين

المواد الموجودة فى النباتات وتؤثر على سلوك الحشرات

ينتمى لهذا القسم :

أ – مانعات التغذية antifeedants وهى تمنع أكل الأوراق النباتية أو أية أجـــزاء أخرى بواسطة الحشرات .

ب– المواد شبيهة بالهورمونات مثل مانعات الانسلاخ النباتيـــة Phytoecdysones وكذلك مشتقات هورمون الشباب (JH) والبريكوسينات والتى تحدث تحوير فـــى تطور الحشرات عند تناولها .

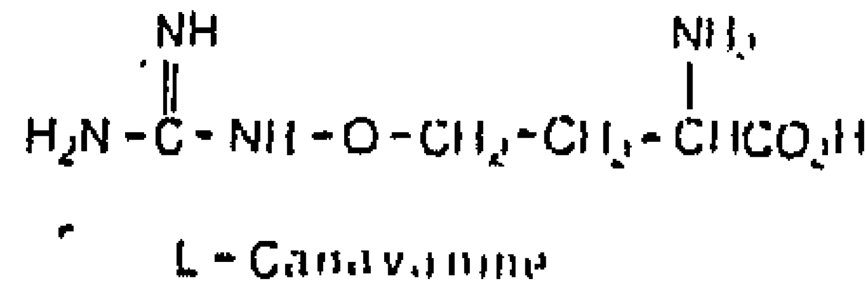
ج– المواد الجاذبة attractants تجذب الحشرات من خلال رائحة أو لون خاص أو من خلال منشطات ومحفزات التغذية في الأوراق وأية أجزاء أخرى من النباتات والتى تؤدى بعد القضمة الأولى الى تنشيط هجوم الحشرات والتغذية وإحـــداث الضرر .

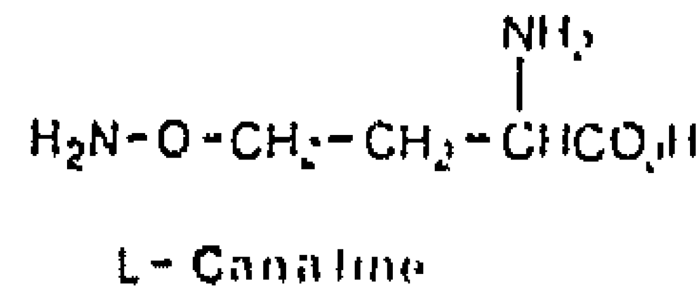
د –المواد الطاردة التى تنتجها النباتات والتى تحدث تأثيرات بيولوجية على الجـــهاز العصبى للحشرة وتتميز بارتفاع الضغط البخارى .

مانعات التغذية

يطلق على المواد التى تمنع الحشرات من إتلاف النبات بمانعات التغذية وهى تنتمى لمجاميع كيميائية عديدة وتحدث فعلها من خلال تقنيات مختلفة . أظهرت البحوث الحديثـــة فى هذا المجال وجود أنواع كثيرة من المركبات ذات فاعلية واختيارية ولو أنها قـــد تكـــون محدودة مع بعض الحشرات والأنواع النباتية . توجد كذلك بعض المواد التى تعتبر مانعـــات تغذية عامة ولو أن هذا التعريف لم يقبل بأى حال من الأحوال بشكل كامل . تحـــت هـــذا القسم تشير الى الأحمـــاض الأمينيـــة غـــير الشـــائعة والتانينـــات غـــير المحللـــة مائيـــا (فلافاتوشانينات) والجليكوسيدات السيانوجينية . لقد ذكر حديثا عن الأحماض الأمينية غـــير الشائعة وقيل أنها توجد بوجه عام فى البذور وتمثل نظام دفاع قوى ضد هجـــوم الخنـــافس والحشرات الأخرى وحتى الثدييات آكلة البذور (Bell ، ١٩٧٧ ، ١٩٨٠) . من النظـــم الدفاعية المثيرة للاهتمام وجود مركب ٥– هيدروكسى تربتوفـــان فـــى نبـــات Griffonia ومركب إل – ديوكسى فينيل الانين فى نبات Mucuna حيث تقاوم هجوم الحشرات فـــى بذور هذه النباتات . من المعروف أن الأحماض الأمينية غير الشائعة متوفرة ليس فقط فـــى البذور ولكن فى الريزومات والأوراق كذلك .

إن وجود مانعات التغذية يمنع بوجه عام هجوم الآفات الخطيرة علـــى المحـــاصيل والأخشاب خاصة حشرات الجراد ودودة ورق القطن والدودة القارضة . لقد وجد أن بـذور العديد من أنواع Dioclea megacarpa , Gymonoclasus dioicus لا تهاجم بواسـطة خنافس الفول بسبب احتوائها على نسبة مئوية عالية من حامض الكانافانين . هذا الحـامض (٢- أمينو -٤- جوانيدين أوكسى بيوتيريك أسيد) يتنافس مع الأرجينين ومن ثـم يحـدث فعله السام ضد الحشرات والثدييات من خلال التحلل المائى الى إل - كانالين (الشكل ٥-٤) وهو سم عصبى neuro toxin .



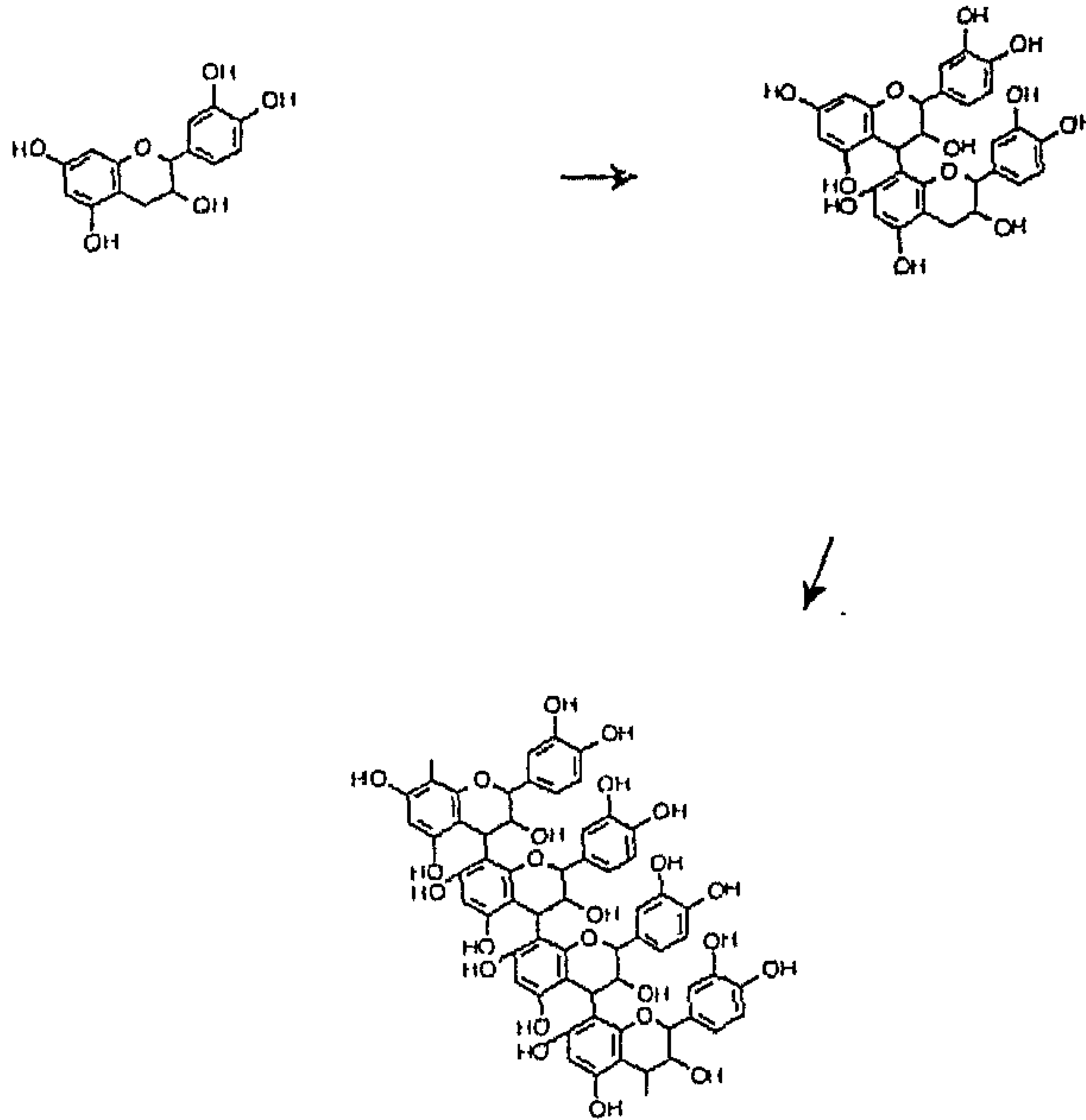


شكل (٥-٤) : L- Canavanine . L.Camaline

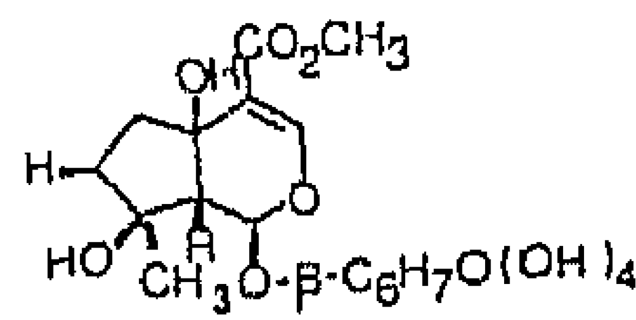
لقد وجد حديثا أن خنفساء البقول هى الحشرة الوحيدة القادرة على مهاجمـة بـذور الكانافاليا لأنها تملك نظام إنزيمى يسمح بإزالة الأمين فى الكانافالين الى إل- هوموسـيرين وأمونيا (Rosenthal , Dahlman & Jansen ، ١٩٧٨) . لقد أظهرت نتائج الدراسات على العديد من الأنواع الحشرية مثل الجراد وغيرها أن وجود الأحمـاض الأمينيـة غـير الشائعة قد يقلل بشكل كبير من مهاجمة الحشرات للأجزاء النباتية التى تحتويها حيث تعمـل كمانعات تغذية ومواد طاردة .

من بين مانعات التغذية العامة تجدر الإشارة الى الثانينات خاصة التانينـات غـير المتحللة التى تتكون من تكثيف وحدات الفلافينيك (شكل ٥-٥) . هـذه المـواد واسـعة الانتشار فى النباتات كما أن صفاتها الحامضية وطعمها اللاذع يمنـع مهاجمـة الحشـرات للنباتات المحتوية عليها خاصة الجذور التى تحتوى نسب عالية من الفلافوتانينـات . لقـد وجدت مجموعة أخرى من المنتجات الطبيعية فى العديد من النباتات حيث يمكـن اعتبـار iridoids مانعات تغذية عامة . لقد أشار الباحثان Bernays and Deluca ، (١٩٨٠) أن مركب ipolamiide (الشكل ٥-٦) يعتبر مانع تغذية جيد ضد الجراد الصحراوى وأقـل

فاعلية ضد بعض أنواع الجراد . الطعم اللاذع لهذه المجموعة الكبيرة من المركبات الطبيعية قد يكون من الصفات المميزة والمؤثرة .



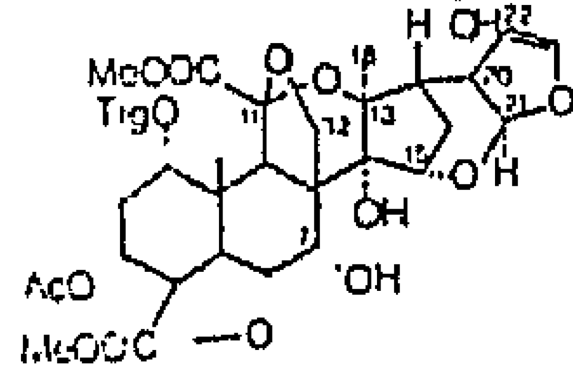
شكل (٥-٥) : التانينات غير المتحللة التى تتكون من تكثيف وحدات الفلافنيك

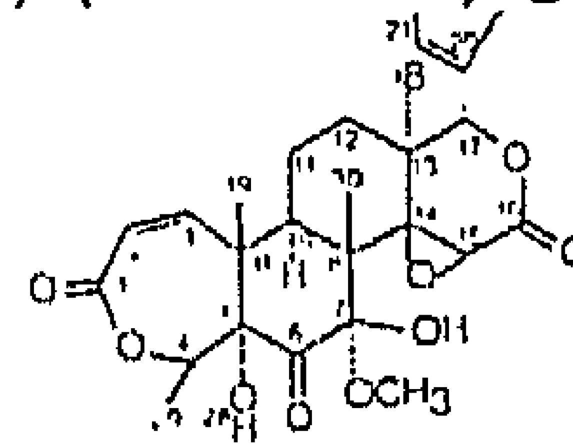


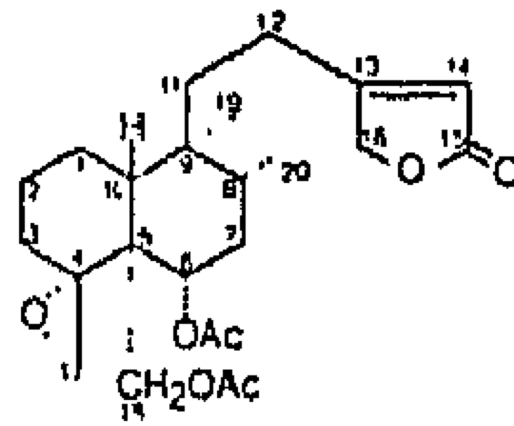
Ipolamiide

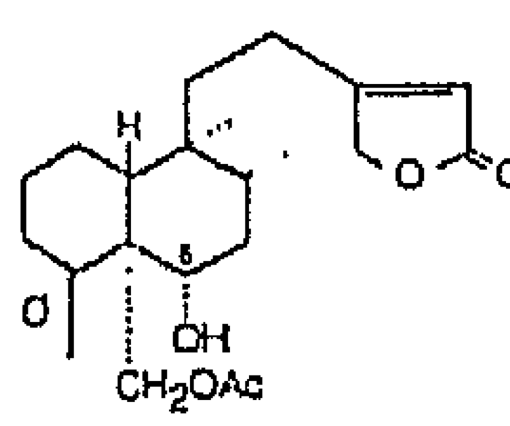
شكل (٥-٦) : تركيب مانع التغذية إيبولاميد

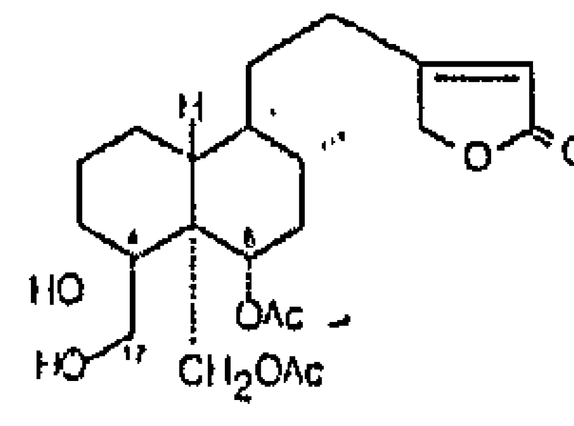
لقد وجدت بعض مانعات التغذية مثار الاهتمام بكميات محدودة فى بعض الأنـــواع النباتية . هذه المركبات تنظم العلاقة والتداخل بين النبات والحشرة كما تعتبر عامل محـدود جدا فى التوازن البيئى وهى تعتبر بحق نموذج طبيعى لمانع التغذية بحيث يمكـــن ويجـــب أخذه فى الاعتبار عند دراسة العلاقة بين التركيب والفاعلية . حديثا أمكن عزل عدد كبـــير من مانعات التغذية وتم تقدير تركيبها الكيميائى . لقد أدى البحث فـــى هيئـــة ICIPE الـــى الحصول على نتائج هامة . مركب اذاديراختين Azadirachtin (الشكل ٥-٧ أ) تحصـلى عليه من نبات Azahrachta indica من عائلة Meliacea وهو شـــجرة النيـــم الـــهندى الشائعة فى المناطق الاستوائية وقد ثبت أن هذا المركب من أكثر مانعات التغذيـــة فاعليـــة وكفاءة . يعمل المركب كذلك كمثبط جهاز للنمو . يوجد فى عائلة Labiatae مانع تغذيـــة آخر ذات فاعلية شديدة هو الاجوجارين ajugarin وهو مشـــتق السـليودين Clerodane (شكل ٥-٧ ب) وقد وجد فى نبات Ajuga remata . لقد وجد أن مركـــب هاريســونين Harissonir فى نبات Harissonia abyssinica الذى يوجد فى شرق أفريقيا وهو مـــانع تغذية قوى Nakanishi & chapya ، (١٩٧٦ H) . هذا المركب ذات تركيـــب غـــير عادى (الشكل ٥-٧ ج) وقد يكون مرتبطا بنظام الداى تربينات كما أن نبات xylocarpus molluscensis من عائلة Meliacen يحتوى على مـــانع التغذيـــة Xylomollin وهـــو لاكتون نصف أسيتيلى (شكل ٥-٧ د) (Kubo , Miura & Nakanishi ، ١٩٧٦-b).

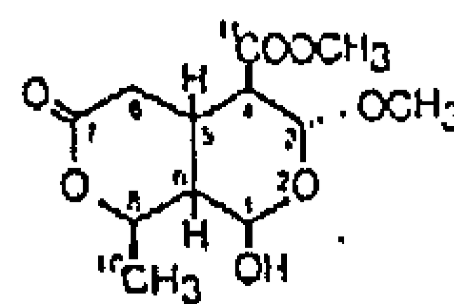






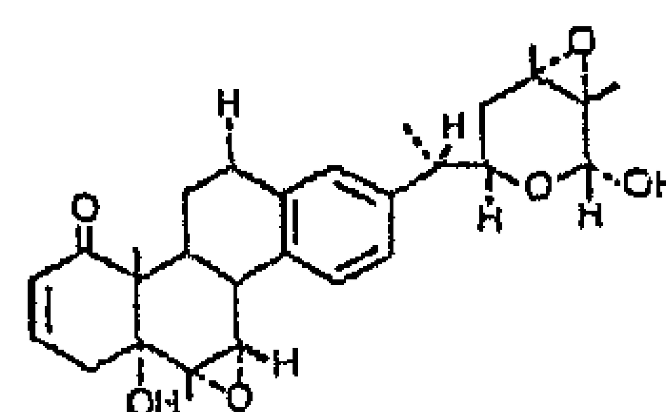






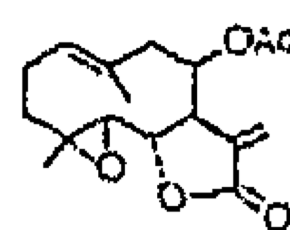
شكل (٥-٧) : Azadirachtin Harrisonin Ajugarins Xylomollin

بالنسبة لطاردات الذباب تستخدم نباتات العائلة الباذنجانية Nicandra physaloides فى بيرو لهذا الغرض حيث تم عزل المادة الفعالة بواسطة Fraenkel فى عام ١٩٦٤ وأطلق عليها nicadrenone (شكل ٥-٨) . تجدر الإشارة الى أن نباتات العائلة Magroliocea تعمل كمانعات تغذية ليرقات الفراشة الغجرية وتحتوى على إثنان من لاكتونات سيكوتربينا وهما الليبوفيروليد (شكل ٥-٩) والبروكسى فيروليد . لقد قام Matsui & Muwaka ، ١٩٧٦ بوصف مركبان ليجنينات هما eudesmin , epievdesmin فى نبات parabenzoin praecox ذات نشاط مانع للتغذية ضد يرقات الحشرات الأكولة للنباتات مثل دودة ورق القطن وكذلك مركب بيبرينون وهو لجنان فينيل بروبانويد فى نبات الفلفل (شكل ٥-١٠) .



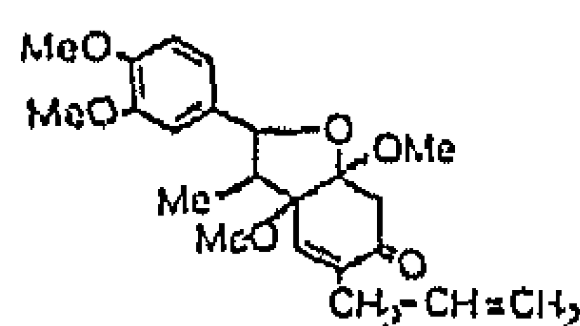
Nicandrenone

شكل (٥-٨)



Lipiferolide

شكل (٥-٩)



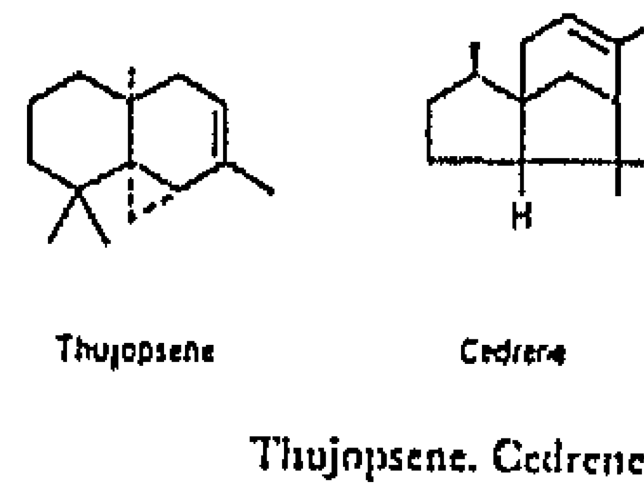
Piperenone

شكل (٥-١٠)

المواد الطاردة Repellents

من الصعب التمييز الحاد القاطع بين مانعات تغذية الحشرات والمواد الطاردة لها فى النباتات . يجب أن يظل فى الذاكرة أن بعض النباتات تحتوى على مواد فعالة تمنع الهجوم والإصابة بالحشرات . إن وجود المنتجات الخاصة فى النباتات يقدم نظام دفاع فى النبات نفسه وفى بعض الأحيان ترجع المقاومة الوراثية لبعض الأنواع النباتية أو حتى السلالة النباتية ترجع الى وجود مثل هذه الأنواع من المواد التى تحفز المقاومة . مثال ذلك الصنف النباتى Lupinus albus الذى لا يحتوى الكالويدز ومن ثم استخدامه كغذاء للإنسان ولكن لا يصمد أمام الإصابات الحشرية وهذا يعطى دليلا واضحا على أهمية هذه المواد فى تقدير المقاومة فى النباتات . هذا الوضع يفسر ضعف الأنواع النباتية المزروعة الناتجة من

الانتخاب حيث تتميز هذه الأصناف بصفات جيدة ولكنها تعانى من نقص عوامـــل الدفـــاع الطبيعية . العديد من التربينات ذات فعل متميز كمواد طاردة ضد الحشرات حيـــث توجـــد التربينات الأحادية (سيترال – جرانيول) والتربينات الثنائية (مشتقات حامض الكورينيك) تجدر التذكرة أنه فى بعض البلدان تستخدم بعض المستخلصات النباتية بسب كفاءتها الابادية ضد الحشرات مثل مسحوق خشب قلب شجرة Juniperus tecrve فى نيبال . لقد ذكر أن المواد الفعالة هى thujopsene و 8- cedrene –13-01 (الشكل ٥–١١) (Nakajma & Inoume , Ando , oda ، ١٩٧٧) . وجود الفلافونوتانينات فى أوراق العديـــد مـــن الأنواع النباتية يحقق نظام دفاعى وطارد للحشرات . يوجد كذلك مركبات فينولية فى العديد من النباتات تعمل كمواد طاردة للحشرات .



Thujopsene. Cedrene.

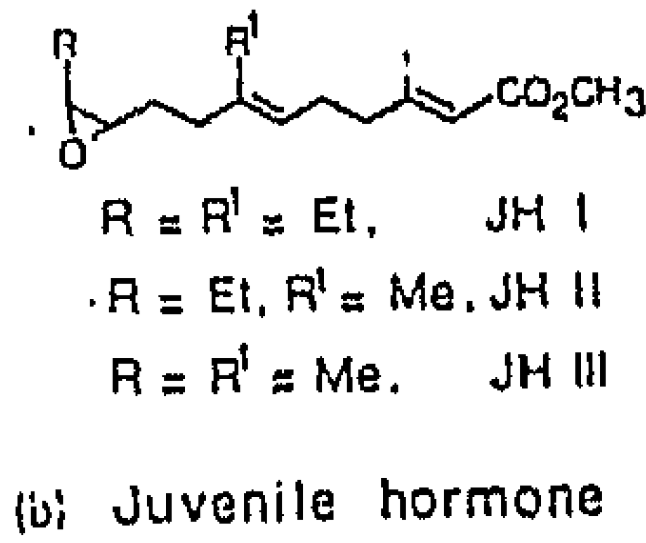
شكل (٥–١١) :

المواد الشبيهة بالهورمونات

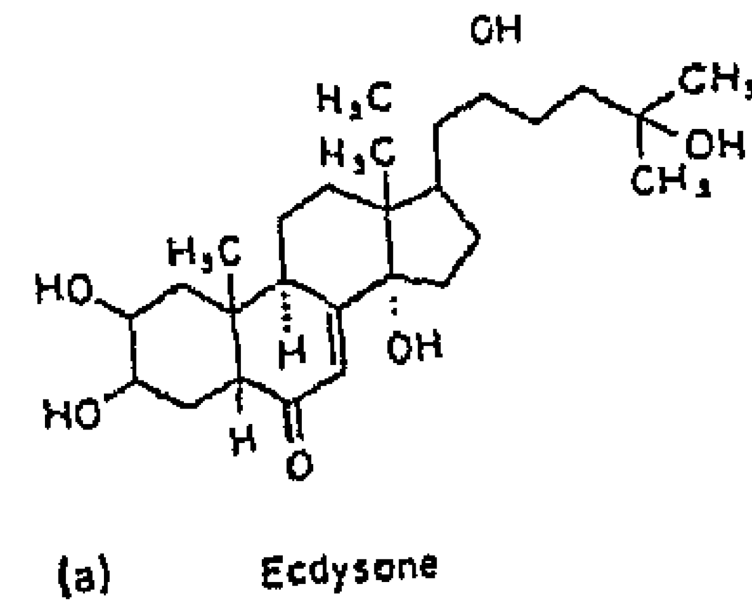
الهورمونات التى نعنيها فى هذا المقام هى النظم الهورمونية المسئولة عـــن تطـــور الحشرات . الخلايا العصبية المعززة neurosecretory تفرز هورمـــون adenotropic الذى ينشط الغدد الصدرية لإنتاج هورمون الانسلاخ ecdysone (MH) وغدة الكوربـــورا الاتا التى تنشط بواسطة المخ عبر غدة corpus cardiacum منتجـــا هورمـــون الحداثـــة Juvenile hormon (JH) . الاكدايون مسئول عن تحفيز الانسلاخ قبل التحولات المتتابعة الى يرقات وعذارى وحشرات كاملة بينما هورمون الحداثة JH يمنع التشكل غير النـــاضج فى الحشرات الكاملة . لقد وجد أن زيادة هورمون الحداثة تمنع التطـــور وتحفـــز حـــدوث انسلاخ شاذ الذى قد يكون قاتلا على الحشرات . على نفس المنوال فان الاكدايسونات عبارة عن مواد هامة تتحكم فى تطور أنسجة الحشرات . لقد وجدت الاكدايسونات فى العديد مـــن النباتـــات (شـــكل ٥–١٢ a) (Hikino & Hikino ، ١٩٧٥). لقـــد اتضـــح وجـــود

الاكدايسونات فى pteridophyta (٦ عـــائلات ، ٤٤ نـــوع) و Gymnosporum (٦ عائلات مع ٢٦ نـــوع) و Angiosperna (٢٢ عائلـــة ، ٤٦ نـــوع) (& Jacobion Crosby ، ١٩٧١) . حيث أن وجود الاكدايسونات فى النباتات واسع الانتشار فأنها بذلـــك تعتبر من العوامل الهامة فى التوازن البيئـــى بيـــن الحشـــرات والنباتـــات . كذلـــك فـــان الاكدايسونات يمكن أن تتكون بسهولة فى النباتات بواسطة عمليات التمثيل من الاسترويدات الأخرى (Levinron ، ١٩٧٢) .

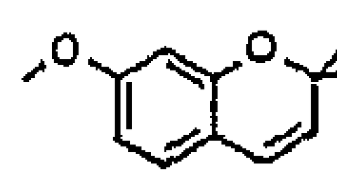
هورمونات الحداثة (الشكل ٥-١٢، b) ومشتقاتها توجد كذلك فى بعض النباتـــات. لقد كان أول من لاحظ هذا الوضع كارول وليامز الذى لاحظ أن مياه ريوينجرو غنية بمـــادة عضوية معلقة (من تحلل الأخشاب) وكذلك التربينويدز . كما أن هذه المياه لا تحتوى على يرقات بعوض كما هو الحال فى مياه الأنهار الأخرى فى حـــوض الأمـــازون (وليـــامز ، ١٩٦٩) . مشتقات هورمون الحداثة وجدت فى العديد من مختلف النباتات وقد تكون السبب فى السيطرة على أنواع عديدة من الحشرات الضارة .



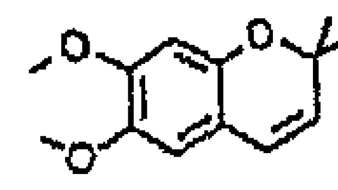
(b) Juvenile hormone



(a) Ecdysone



Precocene 1



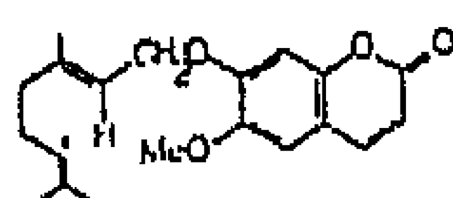
Precocene 2

شكل (٥-١٢) :

لقد تم فصل عدد من مشتقات الكرومين المعروفـــة باليريكوســـينات Prececenes (شكل ٥-١٣) بواسطة العالم Bowers ومعاونوه من نبات Ageratum houstoniahum وهى مركبات مضادة anti – allatotropic حيث تمنع تخليق هورمون الحداثـــة (JH) . هذه المواد تسرع من تطور الحشرات وتنتج حيوانات قزمية غير قادرة على البقاء . هـــذا يعطى إشارة الى تقنيات أخرى فى مكافحة الحشرات . يعترينا العجب والدهشة إذا كـــانت

هناك نباتات أخرى تحتوى على البريكوسينات بكميات كافية تحدث خلل فى دورات تطـــور الحشرات (Cleere and Marsella , Ohta , Bowers ، ١٩٧٦) . لقد عزلت حديثـــا العديد من البريكوسينات من بعض النباتات البرازيلية (Furtado وآخرون ، ١٩٧٩) .

المعلومات عن تواجد البريكوسينات فى نباتات أخرى قليلة وقاصرة . على الجـــانب الآخر يعتقد أن مواد مشابهة توجد فى النباتات ذات نشاط مضاد للتشكل فى الحشرات مثـــل ٦- ميثوكسى -٧- جيرانيل كومارين (شكل ٥-١٤) . لقد اختبرت هذه المـــادة للكشـــف عن نشاطها الابادى ضد الحشرات وتأثيرها كمنظم نمو وقد اتضح كفاءتها الضعيفة فى هذا الخصوص . توجد هذه المادة بكميات صغيرة فـــى عـــدد قليـــل مـــن نباتـــات عـــائلات umbelliferae وفى بعض نباتات Rutaceac . يحدونا الأمل فى هذا النوع من المركبات مثل الكومارين بسبب تميز التركيب وكذلك تداخله مع تطور بعض الحشـــرات أو إحـــداث خلل وتداخل مع السلوك . هذه الأمثلة توضح أن العديد من النباتات تنتج مركبـــات قـــادرة على منع إصابة النباتات بالحشرات من خلال عمليات التمثيل الثانوى .



6-methoxy-7-geranyl-oxy-coumarin

6-Methoxy-7-geranyl-oxy-coumarin.

شكل (٥-١٤) :

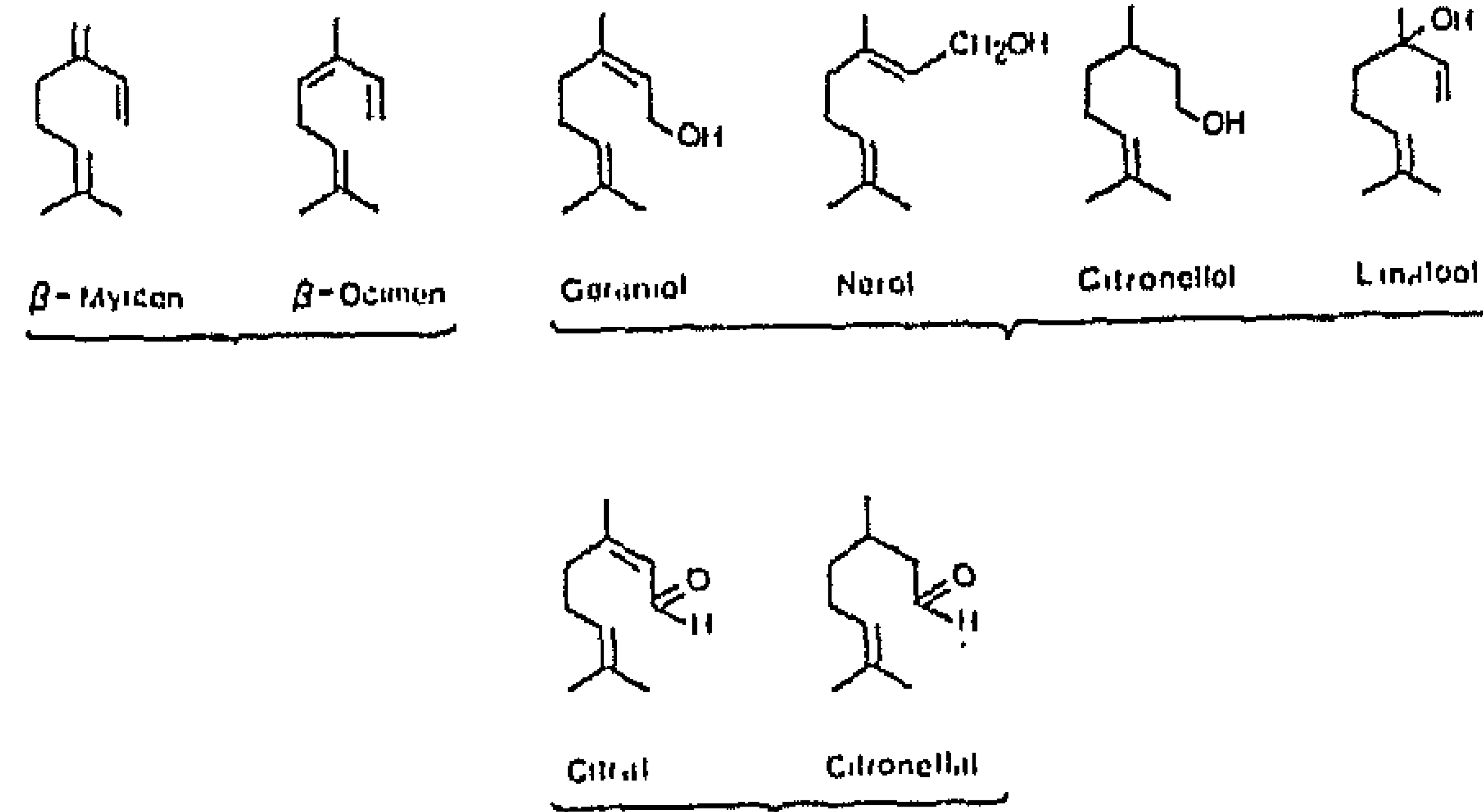
لقد وجدت مركبات طبيعية أخرى شديدة الفاعلية ضد الحشرات فى جنـــس نبـــاتى واحد أو حتى فى نوع واحد مثل hypericin . هذا المركب معقد التركيب شديد السمية مما حال دون الحصول عليه واستخدامه فى مكافحة الآفات وكذلـــك صعوبـــة تخليقـــه بشـــكل اقتصادى ولو أن تقنيات إحداث الفعل والصفات المتميزة لهذه المركبات قد تجعل منها أهمية فى المستقبل فى تصميم الحصول على تراكيب جديدة من المبيدات .

المواد الجاذبة ومنشطات التغذية Attractants and phagostimulants

العلاقة بين النبات والحشرة لا تبنى فقط على عدم التوافق . هذا الوضع محدود مع عدد من الأنواع الحشرية حيث أن الحشرات بوجه عام ضرورية للنباتات للتلقيح ومن ثم التكاثر . هناك بعض النباتات ملتهمة Carnivorous تقوم بجذب الحشرات لكي تصطادها للتغذية عليها . هناك نباتات أخرى تنتج الدهون والزيوت وقد تجذب بعض الحشرات من مسافات بعيدة . من أمثلة هذه النباتات أشجار الزيتون والقثاء .

منتجات طبيعية أخرى

توجد مواد أخرى تجذب الحشرات بواسطة الرائحة والطعم مثل السكريات والالدهيدات العطرية وبعض التربينات . كمثال للجاذبات للحشرة السوداء ذات الذيل popilia aga تشير الى مواد الالدهيدات والأنيثول والميثيل كافيتول . الموجودة فى انواع الموالح وكذلك جاذبات حشرة دودة الحرير التي توجد فى أوراق التوت Morus alba وهى تربينات مثل السيترال واللينالول والتربينيل أستيات . الجاذبات الموجودة فى الصليبيات لجذب يرقات العديد من أنواع الحشرات ترجع الى سلفوسيانات جلوكوسيدات (سينجيرين ، جلوكوايروسين ، وغيرها) . من بين الفطريات الراقية معروف مقدرة جذب الذباب بواسطة فطر أمانيناماسكاريا . لسنا فى وضع يسمح بمناقشة هذا الموضوع بالتفصيل فى هذا المقام ولكننا نشير الى أن ألوان الأزهار تجذب الحشرات وهذا لا يعنى الضوء المرئى فقط ولكن الأشعة فوق البنفسجية كما فى الفلافونات التى ترشد الحشرات الملقحة الى الأزهار . العدد الكبير من الالدهيدات العطرية والتربينات الأحادية والمواد الأخرى والتى تكون عطر الأزهار والحشائش وغيرها من أجزاء البنات تعمل كنظام نداء أو استدعاء للعديد من أنواع الحشرات الخاصة الحاسة للألوان والرائحة . بالطبع ينتج ويحدث اتزان حركى أو ديناميكى يعمل على تنظيم التداخلات بين النبات والحشرة . العدد الأكبر من هذه المواد معروف مثل الالدهيدات العطرية على غرار حامض فيراتريك والفانيليك الدهيد والتربينات الأحادية مثل الجيرانيول والتيرال للرائحة (شكل ٥-١٥) . والفلافونويدز والأنثوسيانات والبوليز والكينونات للألوان . الكومارين يوجد فى أوراق العديد من النباتات وهو يعمل فى نفس الوقت كمحفز للتغذية وطارد فى نفس الوقت (Matsumoto ، ١٩٦٢) . يوجد نواتج تمثيل عادية معروفة جيدا فى النباتات . فى عدد قليل من الحالات قد توجد بعض المركبات الجديدة غير العادية غير المتوقعة مثل مركب muscarin فى نبات Ammanita muscoria . من يريد المزيد من المعلومات فى هذا الخصوص يرجع الى Torsteinson ، ١٩٦٠ ، paven & Quilice ، ١٩٦٩ .



شكل (٥-١٥) :

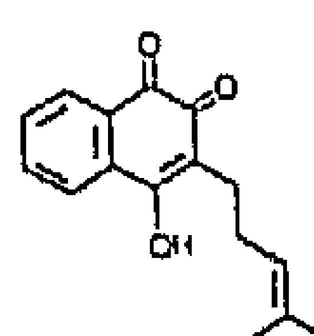
المواد الدفاعية فى المقاومة النباتية

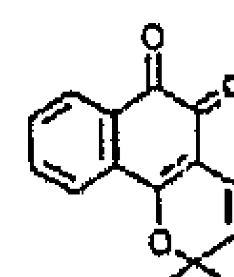
الآن يمكن أن تأخذ فى الاعتبار بعض المكونات الكيميائية الموجودة فى النباتات خاصة تلك المسئولة عن تحقيق المقاومة النباتية ضد الحشرات وبشكل أقل معرفة عن مقاومة النباتات للأمراض النباتية التى تتسبب عن الفطريات . لقد ثبت أن عدد من السلالات النباتية المقاومة تحتوى مواد فعالة بيولوجيا بينما السلالات غير المقاومة لنفس النبات لا تحتوى عليها . مثال ذلك بعض السلالات الخاصة للذرة Zea mays المقاومة لحشرة حرشفية الأجنحة pyrausta bubilalis تنتج ٦- ميثوكسى - بنزوأوكسازولينون والبادىء ٤,٢- ديهيدروكسى -٧- مثيوكسى ، ١-٤ بنزواوكسانين ٣- وان . لقد وجدت نفس المنتجات فى الأصناف المقاومة للسيكال (Virtanen & Hie tala ، ١٩٦٠) . هذا الاستعراض يجب أن يأخذ فى الحسبان ليس فقط حماية النباتات المزروعة أو الغابات ولكن كذلك العوامل البيولوجية والبيوكيميائية الى تمكن من استمرار معيشة النباتات فى الحالة البرية فى توازن بيئى منضبط ودقيق . تجدر التذكرة أنه ليس كل الحشرات ضارة للنباتات وأن الأنواع الضارة لا تسبب أضرار بشكل عام لكل أنواع النباتات ولكن لأنواع معينة فقط. هذا يعنى وجود تخصص واختيارية بين النبات العائل والآفة التى تعيش . لقد قام الباحث Goncales de lima بوصف النشاط الخاص بالمضادات الحيوية لبعض الأخشاب الاستوائية مع التركيز على ان مقاومة هذه الأخشاب للتحلل ترجع الى عدد من المواد الكيميائية خاصة الكينونات . من المعروف أن العديد من أنواع الأخشاب تهاجم وتتلف سريعا من هجوم عدد من الحشرات بينما هناك أنواع أخرى تقاوم الهجوم والإصابة بسبب تركيبها واحتوائها على مواد خاصة فعالة ضد الحشرات والفطريات (Fortin & Poliquin ، ١٩٧٦) .

من أمثلة النظم الدفاعية الطبيعية فى النباتات البرية (مقارنة بالنباتات المزروعة) وجود مركب ٢- تراى ديكانون فى النوع البرى Lycopersicon , L.hirsetum f.glabratum هذا الكيتون الفعال ضد الحشرات خاصة يرقات حرشفية الأجنحة والمن بتركيزات قاتلة (١٠ ميكروجرام مللجم-١ وزن خضرى طازج) فى النوع البرى L.hirsutum وبكميات ضئيلة للغاية (٠,١٣ ميكروجرام مللجم -١) فى L.esculentum المزروع (Kennely , Willians , Thacker & Bordner , Yamumoto ، ١٩٨٠) .

الكينونات Quinones

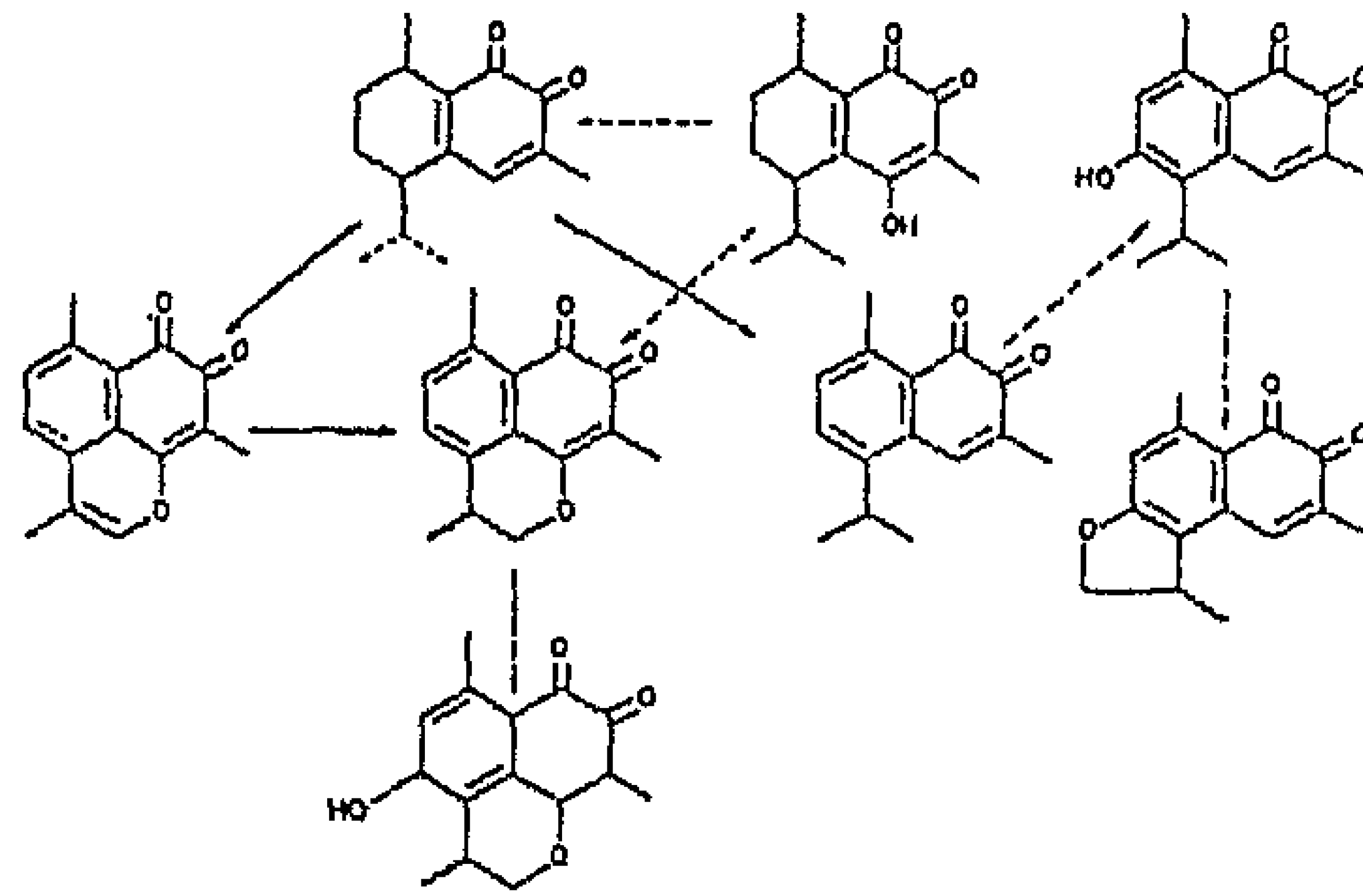
لقد وجد مشتقات النافثوكينون فى العديد من الأنواع النباتية بداية من اللوز الذى ينمو فى البلدان معتدلة المناخ وحتى العديد من أشجار المناطق الاستوائية من عائلة Bignonaceae مثل Tecma , Jacaranda , Lapacho , Tabebuia وغيرها . من أول هذه المواد مركب Lapachol الذى عزله الباحث Paterno فى روما فى نهاية القرن الماضى من قطع خشبية أرسلت الى معهد الكيمياء فى جامعة روما من الأرجنتين . لقد تم تحديد تركيب اللاباكول بواسطة الباحث Hooker (شكل ٥-١٦) . من المشتقات المتميزة والخاصة للنافثوكينون هو ميثيل -١- أيزوبروبيل نافثوكينون والمانسونون A- والذى قد يكون نشأ أصلا من كادالين سيكوتربينات الذى عزل من لب أشجار مانسونيا التيسميا (Marini Bettolo , Cosinorix & Galeffi ، ١٩٦٥) . هذا المركب قد يثير الاهتمام نحو مشتقات أخرى ذات مستويات مختلفة من الهالوجينية مثل مانسونونات D أو F التى تحتوى على حلقة اكسجينية جديدة والتى قد تعتبر مشتق أوكسافينالين (شكل ٥-١٧) .





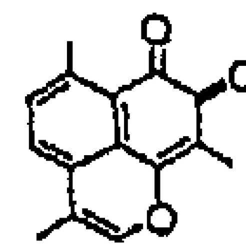
Lapachol Lapachone

شكل (٥-١٦) :

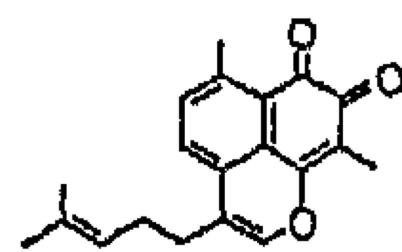


شكل (٥-١٧) :

مشتقات الأوكسافينيلين مثل biflorin الذى عــزل مــن أشــجار كابرايايــايفلورا (Jackmann , Grant , Comin وغيرهم ، ١٩٦٣) قد تمثل مواد دفاعية فى النباتــات على غرار المانونات الأخرى فــى أشــجار مانســونيا (شــكل ٥-١٨) . عنــد عــزل المانسونونات لوحظ أنه فى الأخشاب ليست الكيتونات فقط هى الموجودة ولكن توجد كذلــك هيدروكينونات مقابلة . من المحتمل وجود نظام كينون - هيدروكينون فى النباتــات الحيــة تعمل كنظام دفاعى ضد هجوم الحشرات والفطريات حيث لوحظ تأثير تثبيطى لمستخلصات هذا الخشب على نمو العديد من الكائنات الدقيقة . تجدر الإشارة الى أنه فى النباتات الحيــة يوجد دائما توازن بين الكينون والهيدروكينون والذى يتجه نحو الصورة التأكســدية خــلال عمليات الاستخلاص . هناك أنواع من كينونات هذا النوع موجودة فى الأخشاب الاســتوائية مثل الأنثرانويدز وفى الأساس الانثراكينونات وكمثال التكتوكينون فى أخشاب التيك وهـــى من أكثر أنواع الأخشاب المقاومة للحشرات بما فيها النمل الأبيض وكذلــك تقــاوم هجــوم الفطريات . لقد أجرى حصر شامل عن وجود الكينونات فى النباتات بواســطة Thomson (١٩٧١) . سأحاول فى هذا المقام أن أشير الى توزيع وتواجد للكينونات فى النباتات مـــن أنواع أخرى وتراكيب مختلفة عن المركبات الكينونية التقليدية مسئولة عن المقاومة النباتية.



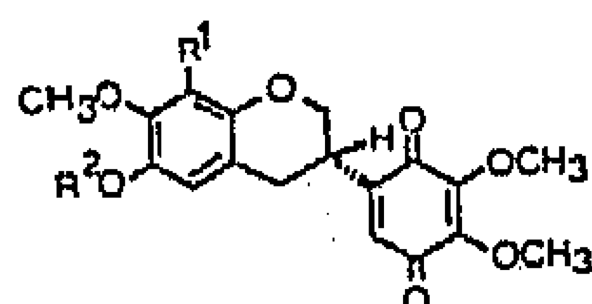
Mansonone F



Biflorin

شكل (٥-١٨) :

لقد تم عزل البيرجيونات والفينيل بروبانويد كينونات وقدرت لأول مرة عـام ١٩٦٤ من نباتات العائلة البقولية خاصة دالبرجيا بواسطة العديد من العلماء كـل منـهم منفصـل ومستقل عن الآخر . بسبب طبيعة التراكيب وعلاقتها بالفينيل كومـارين والأيزوفلافونـات أطلق عليها نيو- فلافونات (شكل ٥-١٩) . مقاومة أشجار الدالبرجيا والتى تـوزع فـى المنطقة الاستوائية قد ترجع لوجود هذه الكينونات وبادئها الفينيـل كومارينـات دالـبرجين والمركبات الأخرى . لقد تم تجميع لهذا الموضوع بواسطة Marini Bettolo & Delle Monache (١٩٧٥ – b) . لقد تم الكشف عن فلافوكينونات أقل شيوعا فى العديـد مـن الأشجار الخشبية المقاومة . كمثال ما تم الكشف عنه حديثا فى قلف جذور أشـجار Arbus precatorius عن وجود أيزوفلافوكتيونات وتم تحديد تركيبها كما هو موضح فى الشـكل (٥-٢٠) (Baros Costa & D’ Albuquer & Que , Lupi ، ١٩٧٩) .

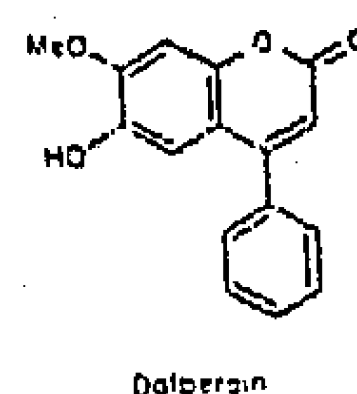


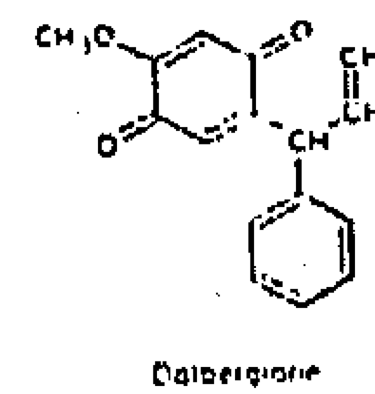
ABRUQUINONE A 3 R^1= H , R^2= CH_3

ABRUQUINONE B 4 R^1= OCH_3 , R^2= CH_3

ABRUQUINONE C 5 R^1= OCH_3 , R^2= H

شكل (٥-٢٠) : Abruquinone A R^1 = H R^2 = CH_3. Abruquinone B R^1 = OCH_3 R^2=CH_3. Abruquinone C R^1 = OCH_3 R^2=H.



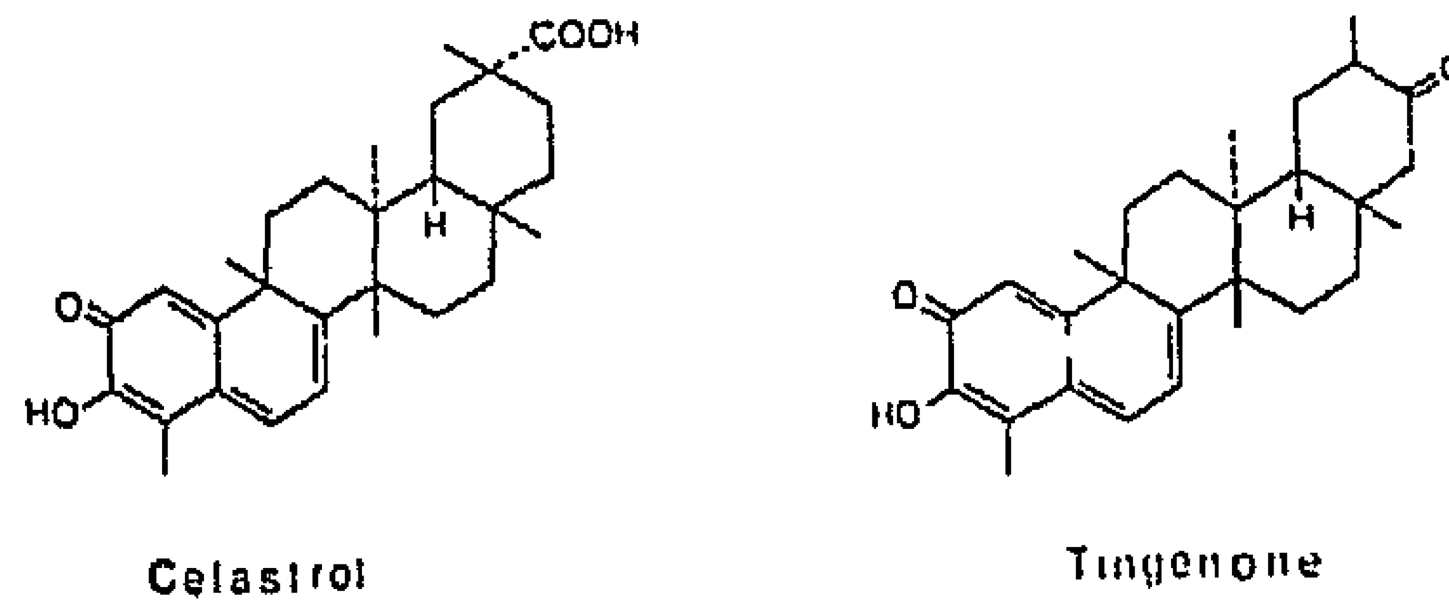


شكل (٥-١٩) Dalbergin. Dalbergione.

شكل (٥-٢٠) :

الفينول دينونات Phenoldienones

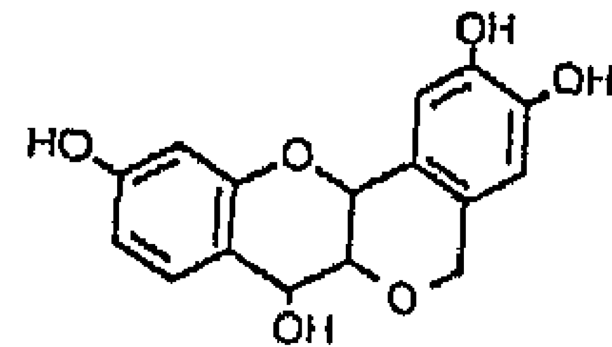
من مواد الكينونويدز الأخرى التى وجدت فى النباتات تلك التى تعمل كمواد دفاعيـة فى الأخشاب . تجدر الإشارة الى وجود مجموعة من الكيتونويدز فى كل أنـواع أخشـاب العائلات Celastraceae and Hipoocrateaceas والتى أعتبرت من الناحية الكيميائيـة تراى تربين فينول داينونات مثل بريستميرين وسيلاستيرول والتينجينون (شـكل ٥-٢١) . لقد أظهرت هذه المركبات كفاءة بيولوجية عالية ضد البكتريا والفطريات كما ثبت بدون شك أنها تلعب دورا كبيرا فى المقاومة النباتية حيث أنها تتوزع على الجـزء الخـارجى مـن النباتات . لقد نشر الكثير عن هذه المواد بواسطة Marini Bettolo ، ١٩٧٩ .



شكل (٥-٢١) :

الفلافونويدز والتانينات Flavanoids and tannins

من النظم الأخرى التى تمنع إصابة النباتات بالحشرات والفطريات تلك التى تعتبر من الفلافنويدز سواء كانت فلافانورتانيتات وفلافانويدز عديدة الحلقات مثل الهيماتوكسيلين والبرازيلين والبلتوجينولات (شكل ٥-٢٢) . لقد وجد أن المقاومة النباتية فى الأخشاب ترجع الى وجود مركبات البيلتوجينولات موباندلز والتى تؤدى الى تكوين الأسطح النباتية وعند الأكسدة (Galeffi , D'Albuquerqne , Vaccaro Torracca ، ١٩٧٦) .

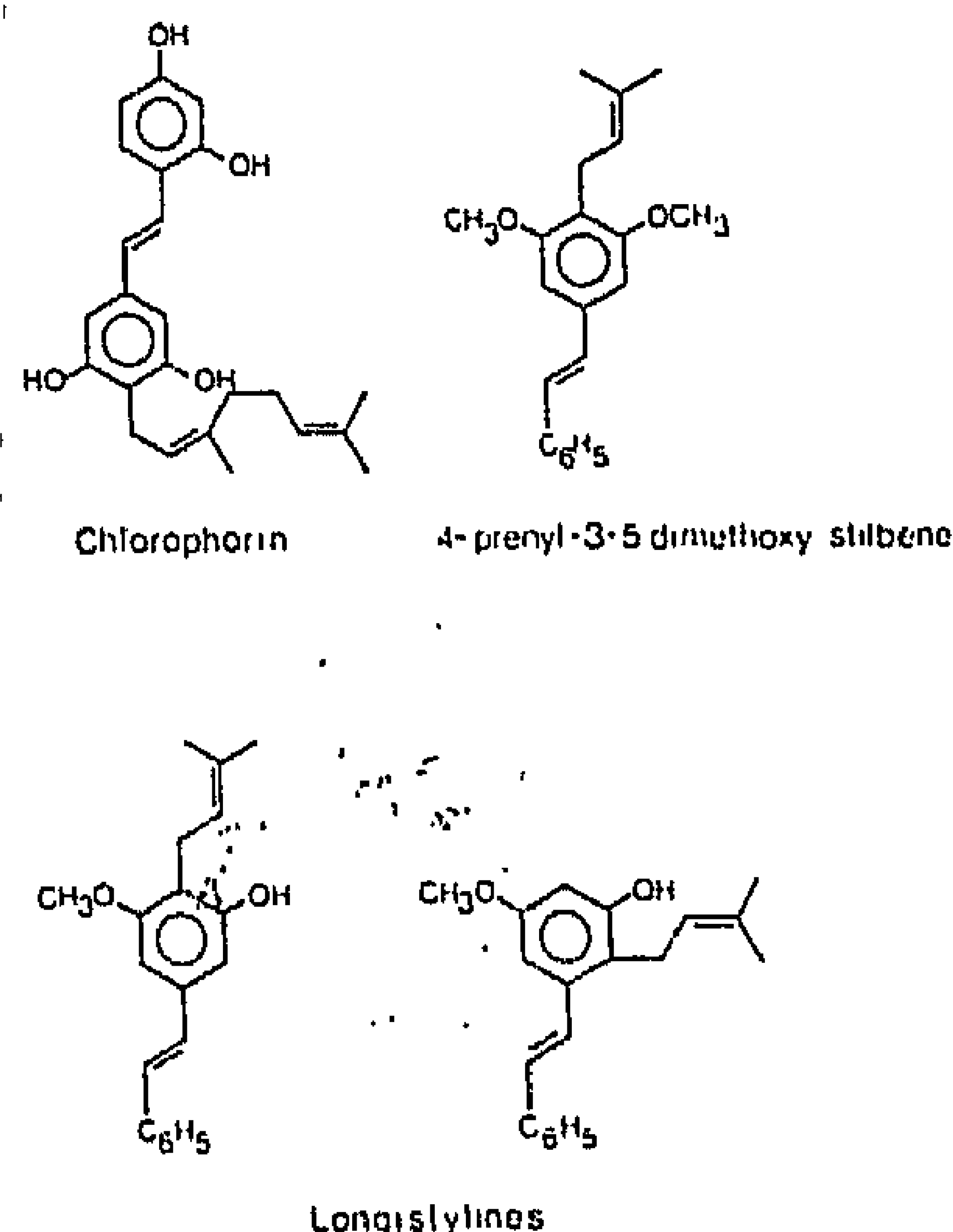


Peltogynol (mopanol).

شكل (٥-٢٢) :

ستلبينات Stilbenes

من المكونات الأخرى للأخشاب ذات الفعل البيولوجى العالى البرينلاتيد هيدروكسى ستلبينات . لقد وجد أن خشب أيروكو كلوروفوراكسيلسا يحتوى على الكلوروبكرين والاستلبينات الاحلالية . لقد وجد ستلبينات برينلاتيد أخرى فى جذور وقلف أخشاب Lanchocorpus longistylus (شكل ٥-٢٣) . هذه المركبات تمنع تحلل الأخشاب مع الإصابة بالفطريات والحشرات (Goncalues & Delina , Della Monache ، ١٩٧٧) .

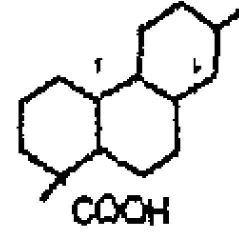


شكل (٥-٢٣) :

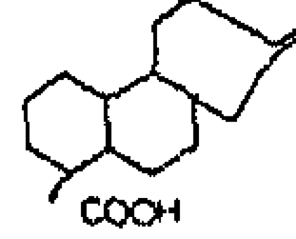
التربينات Terpenes

العديد من التربينات تعمل كمواد طاردة للحشرات مثل الالفا-بينين الذى يوجد في العديد من نباتات عائلة Coniferae . من المعروف أن زيت السيترونيللا في نبات أندروبوجون ناردس يحتوى أساسا على سيترونيللا والبورنيول الجيرانيول والتى تعمل علي طرد الحشرات . نباتات أنواع الجيرانيوم تحدث تأثيرها الطارد بسبب احتوائها على مخلوط من التربينات . عوامل المقاومة النباتية قد ترجع لوجود حامض الكورينيك وحمض الريزين كما اتضح من التجارب التى أجريت على نمو اليرقات (Chan & Waijs , Zinkel , Elliger ، ١٩٧٦) . لقد وجد أن هذا التأثير الخاص بالمقاومة فى مختلف أنواع عباد شمس مثل H-annuus ضد هجوم الحشرات يتناسب مع محتواها من أحماض الدايربينويدز فى المستخلصات . النشاط يمكن أن يرجع الى وجود أحماض التراكيلوبلنويك وكورينويك التى توجد فى الأزهار (شكل ٥-٢٤) . لقد وجد أن انتشار أحماض الكورنيويك فى العديد من النباتات هى المسئولة عن المقاومة الطبيعية . لقد تم الكشف حديثا عن وجود أحماض الكورنيويك فى العديد من النباتات وفى الفطر من جنس Eupatroriem الذى لايصاب بالحشرات . على غرار مركبات بيماريك ، أيزوبيماريك ، أبيتيك وأحماض

بالوستيريك والدايتربينات ريزينات تعتبر هذه المركبات مسئولة عن المقاومة النباتيـــة فـــى الأخشاب خاصة نباتات Conifers (Van Bbijtenen ، ١٩٧٢) .



Trachyloban-19-oic acid

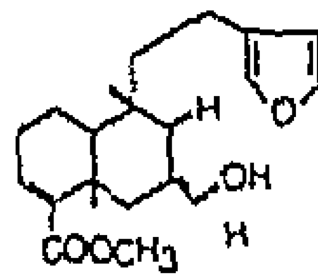


(-)-16-kaurene-19-oic acid

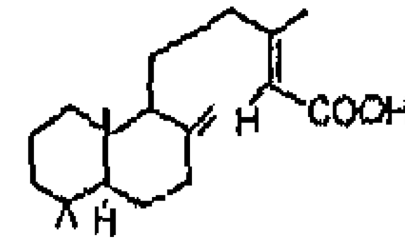
. Trachyloban-19-oic acid. (-)-16-kaurene-19-oic acid.

شكل (٥-٢٤) :

وجود التربينات الأخرى والأوليوريزينات (شكل ٥-٢٥) فى الأخشاب الآســتوائية مثل Copaifere multigaga وهى فعالة ضد العديد من مختلف الكائنات الدقيقة مما يشير الى أن هذه المنتجات قد تكون عوامل مقاومـــة نباتيـــة (Delle Marach & Nero ، ١٩٧١) . لقد عرفت الصفات العلاجية الدوائية لهذه الأحماض الراتنجية منذ قرون طويلة.



(+) Hardwick acid (methyl ester)



Copaiferic Acid

(+) Hardwick acid (methyl ester). Copaiferic acid.

شكل (٥-٢٥) :

المواد الدفاعية التى تتكون فى النباتات نتيجة لاستجابتها للإصابة بالحشرات

المقاومة الطبيعية فى النباتات ضد الحشرات ترجع بوجه عام لوجود نواتج تمثيل ثانوية كما ذكر سابقا . هناك التقنيات الأخرى التى تحدث فى النباتات نتيجة للإصابة بالحشرات . بعض النباتات غير المقاومة تعانى من التحولات المرضية فى أعضائها وأنسجتها مما يسبب الموت والأخرى قد تنتج نظام دفاعى عند هجوم الحشرات . بـ الرغم من أن هذه التقنيات لم تدرس باستفاضة إلا أن احتمالات ضرورة إجراء دراسات تفصيلية عن النباتات والسلالات المقاومة والعلاقات فيما بينها على المستوى الجزيئى خاصة عند حدوث الإصابة بالحشرات . من الأمثلة التقليدية عن نظم الدفاع الذاتية فى النباتات ضد الحشرات هو إنتاج الثبرات الواقية nut-gall . من المعروف أن العديد من النباتات التابعة للجنس Quercus تهاجم بواسطة حشرة النوع .Cynips sp . كنوع من رد الفعل ضد عض الحشرات تكون النباتات ثبرات من جراء تكوين مركب غير عادى هو - gallo tanin والذى يعمل على منع اختراق الحشرات الى داخل النباتات (جدول ٥-٢١) . لقد تمت مراجعة تركيب الجالوتانينات وقد اتفق على ان تركيب استرات الجلوكوز الاحلالية لحامض الجاليك كما هو موضع فى الشكل (٥-٢٦) . التانينيات (الفلافوتانينات) يوجد طبيعيا فى كل النباتات وتتكون بوجه خاص تحت ظروف الإجهاد .

جدول (٥-٢١) : الجالوتانينات (وغيرها من الثاننينات المتحللة مائيا) التى تنتج بواسطة الحشرات

Insect species	Plant	Location
Cynipos gallae tinctoriae	Quercus infectoria	Near and Middle East
Cynips insana West.	Robur genus	Near East
Gynips calicis Burgsdorff	Quercus pedunculata Ehr. Quercus sessiflora	Hungary, Yugoslavia
Pemphigus cornicularius	Pistacia terebinhus L	North Africa
Pemphigus utricularius	Pislacia terebinthus L.	Libya
Pemphigus sp.	Pitacia vera	Libya
Aphis genus	Rhus semialata Mur.	china, Japan
Eriophyles flava Trab.	Tamarix articulata	Magreb

REFERENCES

Ballio A. (1977). Phytotoxins: Chemical Structure and Biological Activities. in Natural Products and the Protection of Plants (ed. Marini Bettolo), pp. 645-662. Elsevier, Amsterdam.

Begeley M.J., Crombie L., Ham P.J. and Whitney D.a. (1976). Structures of three oxygenated methyl steroids from insect repellant plant Nicandra physaloides. JCS Peskin II, 296-304.

Bell E.A., (1977)., The possible significance of uncommon amino acids in plant vertebrate, plant insect and plant plant relationship. In Natural Products and the Protection of Plants (ed. Marini Bettolo), pp. 571-595. Elsevier, Amsterdam.

Bell E.S. (1980). Encyclopedia of Plant Physiology, B. 11. Sjunger Verlag Berlin, Heidelberg.

Bowers W.S., Ohta T., Cleere J.S. and Marsella P.A. (1976). Discovery of antijuvenile hormones in plants, Science 193, 542.

Bowers W.S. (1977). antijuvenile hormones from plants; chemistry and biological activity. In Natural Products and the Protection of Plants (erd. Marini Bettolo G.B), pp. 129-156, Elsevier, Amsterdam.

Canonica L., Danieli B., Weiss-Vincze and Ferrari G. (1972). Structure of muristerone and a new phytoecdysone. JCS Chem. Comm. 1060-1061.

Chen F.C., Lin Y.M. and Chen A.,H. (1972). Sesqiterpenes from the heartwood of Chinese elm. Phytochem. 11, 1190-1191.

Cruickshank I.A.M. (1976). A review of the role of phytoalexins in disease resistance mechanisms. In Natural Products and the Perotection of Plants (ed. Marini Bettolo G.B,.), pp. 509-561. Elsevier, Amsterdam.

Delle Monache F., Corio E., D'Albuquerque I.L. and Marini Bettolo G.B. (1969). Diterpenes from Copaifera multijuga. Ann. Chim. (Rome) 59, 539-551.

Delle onache F., Ma\rletti F., Marini Bettolo G.B., De Mello J.F., and Goncalves De Lima O. (1977). Isolation and structures of logistylines from Lonchocarphus violaceus. Lloydia 40, 201-208.

Delle Monache G., D'Albuquerque L:.T., Delle Monache F. and Nano G.M. (1971). X-Multijugenol a new scsquiterpenic alcohol with a caryophyllane carbon skeleton. Tetrahedron Letters 659-660.

Elliger C.A., Zinkel D., Chan B.g. and Weiss A.C. (1976). Diterpene acids as larval growth inhibitors. Experientia 32, 1365-1366.

Elliot M. (1977). Synthetic insecticides designed from the natural pyrethrins. In Natural Products and the Protection of Plants (ed. Marini Bettolo G.B.) pp. 157-176. Elsevier, Amsterdam.

Esposito P. and Nicoletti M. (1980). 2-Methyl-but-3-en-2 yl-O-B-D glucopyranoside from Bergenia crassifolia Atti. Ac. Naz. Lincei, Vol. LXVII, Fasc. 3, 205-206.

Furtado H. (1979). Proc. Int. Congress on Chagas Disease, Rio de Ianciro.

Fusco R., Trave R. and Vercellone A. (1965). La structural dell iridominmecina. Chim. e Ind. (Milano) 7, 958-959, R.K.S.

Graniti A. (1972). Phytotoxins in Plant Diseases (ed. Woods R.K.S., Ballio A. and Graniti A.). Academic Press, New York, London.

Goncalves de Lima O. (1963). antibiotic richness of Latin American plants particularly from Brazil and Mexico. Qualitas Plantarum 9, 257.

Goncalves De Lima O., D'Albuquerque I.L. and Loureiro P. (1953). An Soc., Biol. Pernambuco 11, (1), 3-9.

Marini Bettolo G.B. (1965). Skytanthines a new group of natgural alkaloids. Ann. Ist. Sup. Sanita 4, 489-500.

Marini Bettolo G.B. (1979). Un grupo particular de substancias naturales: las phenoldienonas triterpenicas. Rev. Latino Am. Quim. 10, 97-104.

Moreno B., Delle Monache G., Delle Monache F. and Marini Bettolo G.b. (1980). Flavones and kauranoid diterpenes from Empatorium tinifolium. HBK le Fanmaco. 458-464.

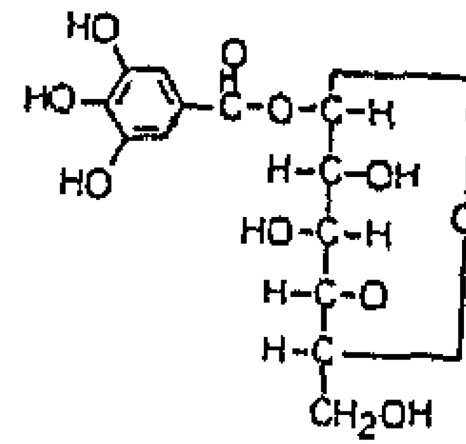
Nakanishi K. (1977). Insect growth regulators from plants. Natural Products and the Preotection of Plants. (ed. Marini Bettolo G.B.), pp. 185-195. Elsevier, Amsterdam.

Overcem J.C. and Elgermsa D.M. (1970). Accumulation of Mansonones E and F in Ulmus hollandica, Phytochem. 9, 1949.

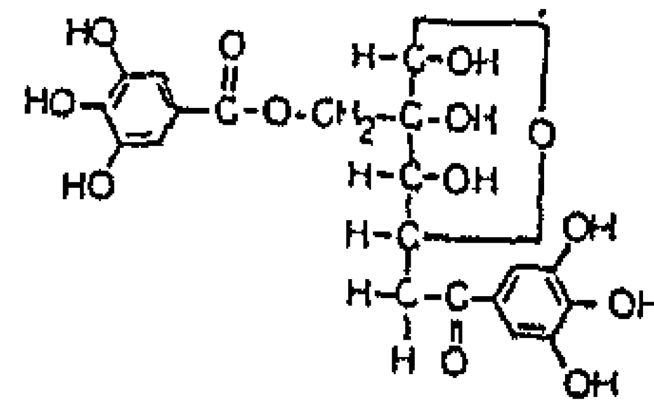
Pavan M. and Ronchetti G., (1955). Ricerche chimiche biologiche sulle Iridomirmicine. Atti. Soc. Ital. Sci., Nat. 94, 379.

Vaccaro Torracda A.M., Galeffi C.L., D'Albuquerque I., CasinoviC.G. and M\arini Bettolo G.B. (1976). Sulla constituzione di una nuova leucocianidina, lo pseudopetroginolo. Ann. Ist. Sup. San. 2, 328-336.

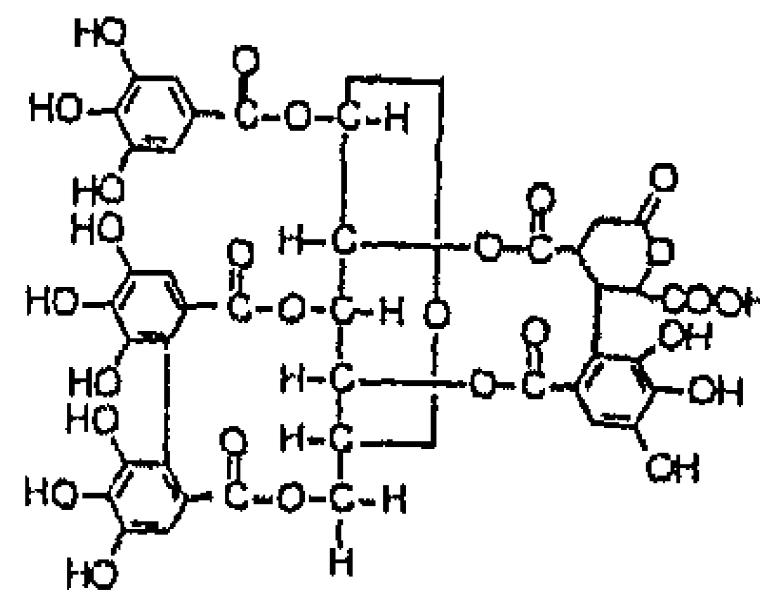
William W.G., Kennedy G.C., Yamamoto R.T., Thacker J.D. and Bordner J. (1980). 2-tridecanone a naturally occurring insecticide from wild tomato Lycopersicon hirsulum glabratum. Science 207-888.



Glucogallin



Hamamelitannin



Chebulin acid

Glucogallin Hamamelitannin. Chebulin acid.

شكل (٥-٢٦) :

التداخلات بين النباتات والفطريات Plant – Fungi interaction

التداخل بين النبات والفطر فى غاية التعقيد خاصة فيما يتعلق بالتوازن البيئى بسبب التقنيات الكيميائية المعقدة التى تشترك وتتدخل فى تطور النباتات ونمو الفطريات وكذلك الظروف البيئية التى تشجع أو تمنع التداخل بين النبات والفطريات . قد تستطيع النباتات تحمل الأمراض النباتية التى تتسبب عن الفطريات والبكتريا وغيرها من الكائنات الدقيقة بسبب المقاومة الطبيعية . المقاومة الطبيعية ضد الفطريات ترجع لعدد من العوامل

الكيميائية والبيولوجية والأخيرة تعنى وجود بعض المواد ذات صفات خاصة فـــى النبـــات تثبط نمو وتطور الفطر . الفطر يستطيع أن يتطور على النباتات باستخدام بعـــض المـــواد النباتية كوسيط للنمو ومن ثم يحدث العدوى . يقوم الفطر كذلك بإنتاج كيميائيات خاصة مـــن خلال التمثيل الثانوى ذات نشاط وفاعلية بيولوجية خاصة على الخلايا النباتية وهى ما يطلق عليها الفيتوتوكسينات Phytotoxins . هذه الظاهرة التى تمثل مرض حقيقى فى ظل نظـــلم كيميائى درس فى عدد محدود فقط من الحالات ولو أنه شائع جدا فى الطبيعة . الفهم الكامل لهذا التداخل قد يساعد كثيرا فى حسين الاستراتيجيات الخاصة بوقاية المزروعات والغابات. من الدراسات المرجعية المختارة فى هذا الشأن ما نشر عن الدراسات التى أجريـــــت فـــى السنوات العشر الأخيرة (Ballio ، ١٩٧٧ و Granit، ١٩٧٢) .

النقطة الوحيدة التى يجب الإشارة إليها تتمثل فى تأثير التوكسينات النباتية فى بعض الحالات من التداخل بين النبات والفطر . النقاط الأخرى التى نود الإشارة إليها هى :

١-المقاومة الطبيعية للنباتات ضد الفطريات .

٢-تحفيز المقاومة فى النباتات بعد هجوم الفطريات .

فى الحالة الأولى ترجع المقاومة النباتية بوجه عام الى العوامل الوراثية حيث ترجع المقاومة الى وجود بعض المواد فى النباتات تمنع نمو الفطر . السلالات غـــير المقاومـــة يتحصل عليها بوجه عام من خلال الانتخاب الطبيعي على المدى الطويـــل أو مـــن خـــلال الانتخاب الوراثى الذى يقوم به ويحفز حدوثه الإنسان كى يحصل على ثمار أفضل وتقـــاوى جيدة . هذه السلالات قد تفقد جزئيا أو كليا العوامل الدفاعية الموجودة فيها . الاقتراب الثانى تم تطويره حديثا من خلال البحوث المخططة جيدا والتى ترتبط بكفاءة النبـــات فـــى ظـــل العوامل الخارجية على إنتاج مواد جديدة من خلال تقنيات مختلفة تحقق سمية ضد الكـــائن الغازى (الكائن الممرض) أو تعيق تطوره فى حالات أخرى . لقد أطلق على هذه المـــواد "مواد إجهاد Stress substances " أو بعبارة أخرى " الفيتو الكســينات Phytoalexins " . وجود هذه المواد فى النباتات التى هوجمت بالفطريات فى غاية الاثـــارة مـــن النـــاحيتين النظرية والتطبيقية . يعتقد الكاتب حدوث عملية خاصة تحقق الدفاع أو المناعـــة بواســـطة النباتات وكذلك الاستخدام الممكن للمركبات الطبيعية التى تحدث الإيقـــاف المؤقـــت لنمـــو الفطريات والتى لها تراكيب جديدة " Fungistaties “ .

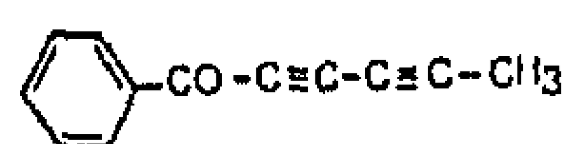
المقاومة الطبيعية Natural resistance

التضاد الحيوى Antibiosis مفهوم عام فى الطبيعية يبعد كثيرا عن التعريف الحالى ومن ثم قد تحدث عمليات تضاد حيوى بين النباتات الراقية والفطريات من جهة والكائنات الدقيقة من جهة أخرى . من هذه الناحية يمكننا فحص عدد كبير من المنتجات الطبيعية المعزولة من النباتات ودراسة دورها فى حماية المزروعات . هذا العمل ليس سهلا دائما بسب أنه عندما يجد الكيميائى عدد من المواد أو مادة تثير اهتمامه فى أى نبات يكون متلهفا ومتحمسا لمعرفة التركيب بدرجة تفوق حماسه فى معرفة النشاط البيولوجى بالإضافة الى ذلك فان عدد الاختبارات الحيوية التى تجرى تختلف وتتفاوت تبعا لجدوى وغرض الاختبار وأهداف البحث ومن ثم تمثل عامل محدود فى تحقيق فهم أفضل عن العمليات الطبيعية . أحد المواد قد تثبت عدم نشاطها كدواء للجهاز العصبى المركزى CNS ولكنه يكون فعالا على الخلايا الورقية وهناك مادة أخرى قد توقف كل الأنشطة فى الحيوانات ولكنها تحفز النمو فى النباتات والبعض الأخر قد يظهر نشاط مضاد للبكتريا أو إيقاف نمو الفطريات بشكل مؤقت . الدراسة التقليدية لأى منتج طبيعى تمثل مشكلة ليست سهلة كما أنها مكلفة للغاية . إجراء الاختبارات الحيوية للتفرقة بين كفاءة كل المنتجات الطبيعية الجديدة (وكذلك كل المستخلصات) بهدف تحديد والكشف عن مواد جديدة فى النباتات قد تقابل محدودية الاقتراب بسبب المعايير العامة فى التقسيم الكيميائى والتجارب التقليدية خاصة ما يتعلق بعادات الناس وتوارث تداول الأدوية الطبيعية (Marini Bettolo ، ١٩٧٨) .

من الناحية السياسية العامة يجب توجيه البحوث على المركبات الطبيعية فى اتجاه تعريضها لاختبارات دقيقة للكشف عن دورها وكفاءتها وما تقوم به فى النباتات والبيئة . لقد قام الباحث Goncalves de Lima وهو أول من وضع هذا الخط من البحث لسنوات عديدة تحت ظروف متباينة فى شمال شرق البرازيل قام بدراسة وإجراء بحوث تطبيقية عملية على كل المواد التى تم عزلها من النباتات من خلال الاختبارات الحيوية مع الأخذ فى الاعتبار المقاومة النباتية فى أمريكا اللاتينية (Goncalves de Lima , 1963) . توضح الدراسات المرجعية الى وجود عدد من المواد فى النباتات مسئولة عن المقاومة النباتية ضد هجوم الفطريات والبكتريا . الأخشاب الاستوائية كما ذكر سابقا تحتوى على مواد ذات طبيعة كينونية أو فينولية تمنع هجوم الحشرات والفطريات . لذلك سوف تشير الى المادة الفعالة فى أشجار Capraria biflora والتى تسمى بيفلورين biflorin وهو مضاد بكتيرى وفطرى . لقد ثبت وجود مشتقات الأيزوسيانات فى العديد من النباتات

(Trogaeolum spp , Capparidacea) وهى قد تعمل علـــى حمايـــة النباتـــات ضـــد الفطريات.

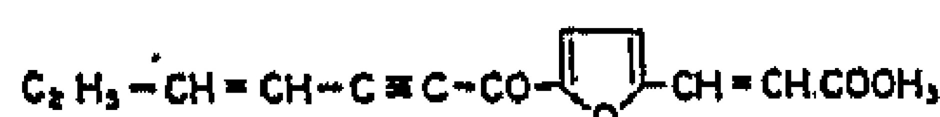
إذا كانت الكينونات تحمى الأخشاب والفروع فى العديد من الأشجار فـــإن الزيـــوت الضرورية الغنية فى التربينات والفينولات تمنع الإصابة بالفطريات فـــى نباتـــات العائلـــة المركبة و Cyperaceae المركبات الخاصة مثل الكـــابيلين Capillin مـــن Artemisia capillaris وهو أحد المشتقات العضوية ثنائية الالكين أظهر كفاءة ضد الفطريـــات (مـــن خلال الطب الشعبى) وهو ما تأكد فى المعامل . الشكل (٥-٢٧ a) . لقد تمت الإشارة الى بعض المركبات ذات التأثير الابادى على الفطريات وأخرى تحدث إيقـــاف مؤقـــت للنمـــو الخضرى للفطريات Fungistatic فى النباتات . لقد تم استعراض هذه المركبات مرجعيـــا بواسطة Wain ، ١٩٧٧ . لقد أشار هذا العالم الى ان تقنية الدفاع وإنتاج الفيتوالكســـينات يمثل تحور كيميائى فى العملية الطبيعية فى النباتات لأن هذه المركبات لم يكشف عنها فـــى الظروف العادية بسبب تركيزها المنخفض جدا . من جهة أخرى يوجد فى الفـــول مشـــتق الفيورانو Furano المسمى وايرون Wyerone (شكل ٥-٢٧ b) وقد ثبـــت أنـــه مبيـــد فطرى طبيعى . لقد أمكن الحصول على مركب Sclareol من اخراجات الأوراق الســـليمة الصحية لنبات الدخان Nicotiana glutinosa وقد أظهرت نشاط واقى ضد الصدأ (شـــكل ٥-٢٧ C) . كذلك فان الفطريات فى الغابات بفعل نواتج التمثيل فيـــها (مثـــل مركبـــات Scytalidin , hyalodendrin ... الخ) قد تعمل كمضاد للفطريات التى تسبب الأعفـــان (Stillwell & Heissner , Kokushima , Strunz ، ١٩٧٣) . لقـــد وجـــد Wain ان العديد من هذه المواد قابلة للذوبان فى الماء وقد توجد فى إفرازات الجذور والبادرات وهـــذا يفسر المقاومة العالية لهذه الأنسجة النباتية ضد الفطريات والميكروبات (Wain ، ١٩٧٧).



Capillin

Capillin.

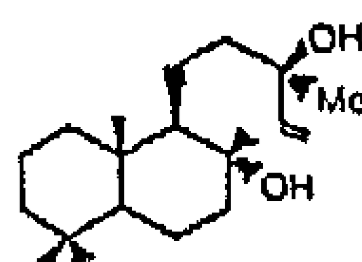
شكل (٥-٢٧ a) :



Wyerone

Wyerone.

شكل (٥-٢٧ b) :



Sclareol

Sclareol.

شكل (٥-٢٧ c)

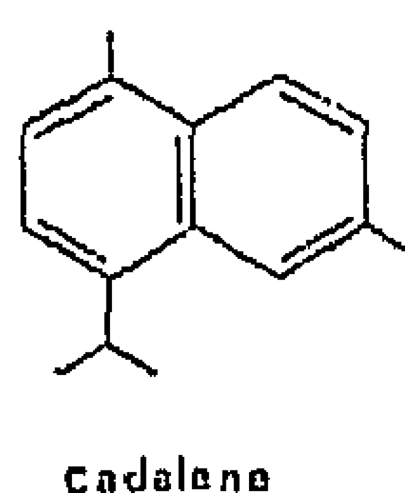
التانينات ذات فعل وقائى كما تزداد تركيزاتها فى النباتات تحت ظروف الإجهاد فى حالة الفيضان وعند تعرض الأجزاء النباتية لهجوم الميكروبات التى تهاجم أشباه الجذور. توجد المواد الأخرى فى كيوتيكل الأوراق . على غرار المواد التى تثبط النمو الخضرى للفطريات بصورة مؤقتة أو المبيدات الفطرية فان المركبات الطبيعية قد تحفز المقاومة للفطريات المرضية من خلال تكوين الانزيمات التى تكسر أو تتلف المواد الطبيعية للفطر كما اتضح من وجود أنزيم البنسيلينيز فى السلالات المقاومة للمضاد الحيوى .

المواد المسببة للإجهاد والفيتوالكسينات Stress substances and phytoalexins

لقد كانت الفيتوالكسينات والمواد المسببة للإجهاد بوجه عام محل دراسات مستفيضة فى بريطانيا العظمى واليابان وكندا وأستراليا وقد نشرت النتائج حديثا بواسطة Cruickshank ، ١٩٧٦ . المواد المحدثة للإجهاد تنتمى الى مجاميع كيميائية مختلفة . بالرغم من أن العمل الرئيسى أجرى على النباتات التابعة للعائلات البقولية والباذنجانية فان هذه الظاهرة عامة الحدوث والمركبات التى تتكون لأغراض الدفاع تختلف كثيرا عن المركبات التى سبق الإشارة إليها . فى كل جنس أو عائلة نباتية يحدث تداخل وردود أفعال مع الإصابة بالفطريات من خلال تحريك مركبات التمثيل وتحويلها الى جزئيات جديدة ذات صفات مضادة للفطريات خاصة تلك التى توقف النمو الخضرى للفطريات بصفة مؤقتة . وجدت علاقة أو ارتباط عام بين تركيب المواد المحدثة للإجهاد الناتجة والنبات العائل اعتمادا على التمثيل الثانوى الخاص للعائل . مثال ذلك المواد المسببة للإجهاد فى العائلة البقولية مثل الفيتوالكسينات وهى الفلافونويدات بينما العائلة الصليبية تحتوى على الكالويدز استيرودية وسبيكوتربينات بينما عائلة Convolvulacae تختص بمشتقات الفيورانو مثل مركب ipomaeranone النباتات الأخرى قد تنتج مواد محدثة للإجهاد ذا تراكيب مختلفة. من أكثر المركبات التى درست بسبب شيوعها الفيتوالكسينات الفلافونويدية . لقد أعتبرت

هذه المركبات مشتقة من نظام ك٦ – ك٣ – ك٦ – كما فى الفلافونات – أيزوفلافونات مع حدوث تكثيف جزيئى للتكوين pterocarpans (Dewick and Martin ، ١٩٧٦) .

من ثانى المركبات الأفضل التى درست سيكوتيرينات من العائلة الباذنجية Solanaceae بينما المركبات الأخرى وجدت فى عائلات نباتية مختلفة وهى ذات تراكيب تربينية خاصة مركبات سيسكوتيربينويدز . لقد وجدت مواد خاصة فى بعض العائلات النباتية مثل الهورداتين فى الشعير المصاب بالفطريات . المركب مشتق من الفينيل بروبانويد (شكل ٥–٢٨) . تجدر الإشارة الى تكوين المانونونات فى عائلة Ulmaceae من جراء العدوى بفطر ceralostomella ulmi . فى هذه الحالة قد يتصور البعض أن النباتات تقوم بتخليق مركب فعال بيولوجيا من السادينين وقد وجد أن السيسكوتربين يوجد فى تمثيل العديد من النباتات (شكل ٥–٢٩) .



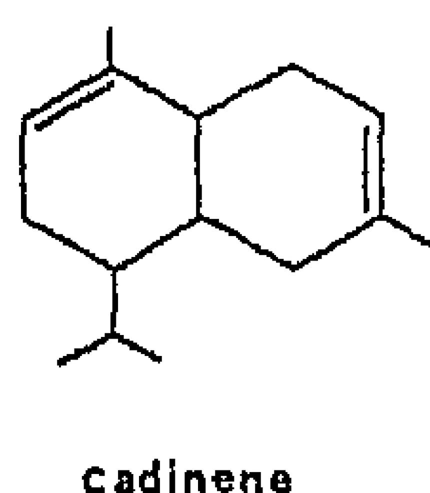
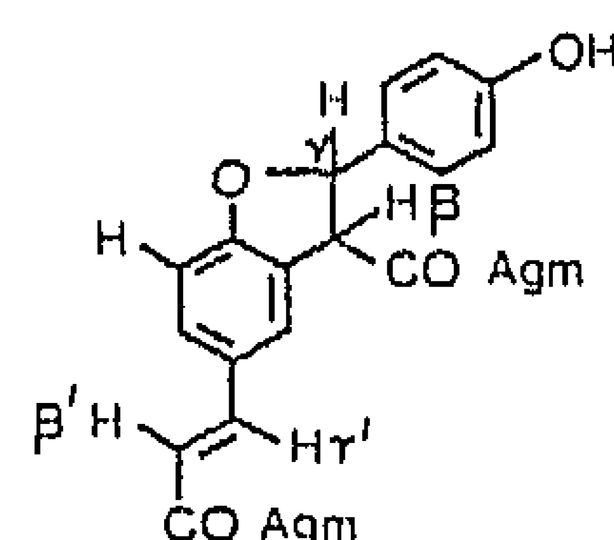


Fig. 11.29.



Hordatine A

Fig. 11.28

شكل (٥–٢٩)

شكل (٥–٢٨)

دراسة مواد الإجهاد بالرغم من البحوث المكثفة والتطوير الذى حدث فيها إلا أنها مازالت محدودة على عدد قليل جدا من النباتات المزروعة . لذلك نحن فى حاجة الى مزيد من البحوث فى المرضية النباتية وكيمياء المركبات الجديدة التى تثبط نمو الفطريات مؤقتا Fungistatic . حتى النواحى البيوكيميائية للتخليق الحيوى لهذه المركبات تتطلب دراسات مستفيضة . تقنية تراكم المادة يجب ان يفحص حيث أنه لكى يتحقق نشاط وفاعلية الفيتوالكسين فانه يجب أن يمثل بسرعة ويتركز فى أماكن هجوم الممرض . من الحقائق المعروفة أن المواد التى ثبت كفاءتها فى تثبيط نمو الفطريات تستطيع أن تقدم الدفاع الذاتى بتقنيات متميزة ضد الفطر الممرض . لقد أدى ذلك الى اقتراح اقترابات بحثية جديدة

لمكافحة الأمراض النباتية . المستقبل نحو الاستفادة من هذه التقنيات يتمثل في توجيه الدراسات بشكل مباشر ناحية الأنواع البرية حيث يكون تقنيات الدفاع أكثر نشاطا . حصر الدراسات المرجعية توضح ان معظم البحوث أجريت على النباتات ذات الأهمية الاقتصادية مثل البطاطس والدخان والطماطم والبقوليات والآفات التى تهاجمها .

هناك مشاكل كبيرة فى الزراعات الصناعية للبن من جراء مهاجمة النباتات بفطر الصدأ Hemileia Vastatrix . لقد درست الأصناف المقاومة للكشف عن الاختلافات فى التركيب الكيميائى والعامل الكيميائى المسئول عن الحماية من الآفات ولم تسفر عن نتائج قاطعة ولو أنه لوحظ أن الأصناف المقاومة تحتوى على تركيزات عالية من الفلافونات . من الأمور ذات الأهمية البالغة وجود تقنية صناعية من خلالها يتحصل على سلالات نباتية مقاومة . هذا يوضح إمكانية تحفيز المقاومة من خلال المناورة بالجينات أو ما يعرف بالمناورة الوراثية أو بتحفيز الاستجابة الدفاعية باستخدام الفطريات، غير المرضية أو استخدام المستخلصات كما فى حالة الخمائر .

أهمية ودور وجود مركبات طبيعية لها نفس التراكيب فى كل من النباتات والحشرات

أظهر الاستعراض السريع للمركبات الطبيعية الموجودة فى النباتات التى تشترك فى حمايتها من الإصابة بالحشرات والأمراض الفطرية أن تركيب عدد من المركبات قريبة الشبه جدا إن لم يكن متطابق مع بعض المركبات الموجودة فى الحشرات أو فى ممثلات الفطريات المرضية ومثال ذلك وجود هورمونات الحشرات فى النباتات وقد سبق الإشارة الىهورمونات الانسلاخ الاكديسونات . الاكديسونات النباتية متماثلة أو قريبة الشبه جدا لاكديسونات هورمونات انسلاخ الحشرات (Ferrari ، ١٩٧٣) . اتضح أن بعض النباتات تحتوى على كميات عالية من الاكديسونات مثل muristerone فى Ipomea (Canonica , Danieli , Weiss – Vinczexferrari ، ١٩٧٢) . لقد حدث نفس الشيء فى المواد الشبيهة بهورمونات الحداثة التى توجد فى النباتات بحيث تحدث نفس النشاط كهورمون حشرى . إن دور هاتين المجموعتين من المركبات فى النباتات والحشرات غير واضحة لتحديد ما إذا كانت الحشرات تفترض هذه المواد من النباتات أو إذا كان حدوثها يرجع الى حقيقة أن كليهما ينتميان الى المسار الحيوى الوراثى للتربينويدز والاستريودز الشائعين فى تمثيل كل من النبات والحيوان . من المؤكد وجود اختلافات فى التخليق الحيوى للاكديسون وهورمون الحداثة فى مفصليات الأرجل والنباتات . على كل حال فان وجود هذه المواد فى النباتات سوف يكون له تأثير بالتأكيد على سلوك الحشرات ومن ثم على النظم الدفاعية فى النباتات .

وجود التربينات الأحادية فى جسم بعض الحشرات الاستوائية كما فى النمل البرازيلى العملاق من جنس Atta (Savvas) والذى يعمل كطاردات ضد بعض الأنواع ترجع الى حقيقة أن النمل فى ظروف تجعله يحصل عليها من النباتات المحيطة (Gilbert) هذا يوضح أن النباتات والحشرات قد يتعاونوا فى النظم الدفاعية . الكينونات البسيطة مثل مشتقات البنزوكينون : إيمبيلين والبريمين (شكل ٥-٣٠) والتى توجد فى العديد من العائلات النباتية وتحدث فعلها الابادى ضد الحشرات بما يحمى هذه النباتات . بعض الخنافس تستطيع تخليق مركبات بنزوكينون إحلالية كسلاح كيميائى ضد حشرات أخرى.



Fig. 11.30. Primin. Embelin(primula and miconia).

شكل (٥-٣٠) :

من مشتقات الاستيرويدز التقليدية الكاردينولويدز والمعروف فعلها على القلب وجدت فى العديد من النباتات خاصة Digitalis sp. (Scrophulariaceae) وأنواع Strophantus spp. (Apocyanacea snd Asclepiadaceae) وكذلك فى عدد من الحشرات حيث تعمل كنظام دفاعى ضد الثدييات . بعض من هذه الحشرات قد تنقل الجلوكوسيد السام فى نظامها الدفاعى الخاص كما فى العديد من acridids (Reichstein ، ١٩٦٧) . فى حالات أخرى وجد أن خنافس chrysomelid تكون الكاردينولات من بادئات الاستيريودز النباتية . هذه الخنافس تفرز الكاردينولات التى لا توجد فى النباتات العائلة لها (Pasteels & Dalose ، ١٩٧٦) . وجود هذه المواد فى كلا النباتات والحشرات وما هو معروف عن خصائصها الدفاعية ضد الحشرات توضح المرونة المتناهية للتوازن الطبيعى لاستخدام هذه المواد عالية الفاعلية للدفاع والبقاء فى كل من النباتات والحشرات . حديثا أمكن عزل وتعريف مركبات متماثلة تركيبيا فى النباتات والحشرات .

فى المعهد الدولى ICIPE فى نيروبى أمكن عزل تربين ثنائى جديد من أنواع النمل الأبيض وتم الكشف عن تركيبه Biflora-4,10 (19), 15-triene (Wiemer

(Meinwald , 1979) . هذا المركب قريب من مركب biflorin الذى يوجد فى نباتات Caprarin biflora الذى يحتوى على سيسكوتيربين كنظام بالإضافة الى وحدة أيزوبرين . فى الحشرات فان سيسكوتربين تكون دورة مجموعة الميثيل مع مجموعة الايدروكسيل على SG غير موجودة ولكن المركب قريب جدا من الناحية التركيبية . التشابه مؤكد مع تركيب المانسونونات التى عزلت من Mansonia altissima وقد وجدت مؤخرا فى عائلات نباتية أخرى . المانسونونات بها مجوعة أيزوبرين أقل من البيفلورين ولكن التركيب الخاص بالنظام الأساسى متشابه كثيرا لبيفلوراترين فى النمل الأبيض . لذلك يمكن القول بان كل هذه المنتجات قد تكون مشتقة من سيسكوتربين كادالين من خلال عملية Prenylation متبوعة بتكوين الحلقة (شكل ٥-٣١) . إن حدوث المواد الفعالة فى تركيب متماثل وقريب فى النباتات والحشرات يوضح أن الطبيعة حتى مع اختلاف طفيفة تتبع نفس المسار الوراثى الحيوى لإيجاد مواد تنظم التوازن بين النبات والحشرة وكذلك فيما بين الحشرات. هذا التشابه لا يعمل فقط مع المواد الدفاعية ولكن مع المواد الجاذبة والطاردة والتى توجد فى النباتات وكذلك فى الحشرات .



FIG. 11.31. Biflora-4,10(19),15-triene Mansonone A, Biflorin Mansonone E.

شكل (٥-٣١) :

توجد الايريديودات Iridoids فى أوراق العديد من النباتات مثل الجليكوسيدات (Loganin و aucubin) وفى صورة مشتقات سيكلوبنتانو nepetal acyones أو الايريدودات النتروجينية (اكتينيزين ، اسكيتانتينات) . حيث أن الايريدون (شكل ٥-٣٢) يوجد كمادة دفاعية فى الحشرات كما فى iridomyrmecyn فى النمل الأرجنتينى (pavenj & Ronchetti ، ١٩٥٥ و Fusca , Trace & Vercel on ، ١٩٥٥) . إن مركب بسيط جدا هو ٢- مثيل - بيوتين -٢- أول يمثل الفورمونات الجنسية الجاذبة لحشرات الأخشاب من ربتة غمدية الأجنحة IPS typograghus التى تسبب تلف فظيع

للأشجار فى اسكاندانفيا . من أكثر الصفات إثارة أن هذا الهورمون المسئول عـــن جــذب ذكور الحشرات وتنشيط الإناث مع مادتين أخرتين من التربينات تتكون بواسطة الحشرة من التربينات ميرسين والفا – بينين التى توجد فى الأشجار . لقد أدي استخدام هـــذا الجـــاذب الجنسى فى المصائد فى غابات هذه الأخشاب الى خفض الإصابة بهذه الحشرات من غمدية الأجنحة فى السويد والنرويج . يتميز هذا الجاذب الجنسي بتركيب ٢- مثيل -٣- بيوتين - أول وهو المكون الأساسى الفعال بيولوجيا وكذلك Cis-Verbenol , ipsdicnol . حديثـــا وجد جليكوسيد هذا المركب فى نباتات عائلة نباتية منها Umbellifera وفى أنـــواع مـــن البيرجينيا (شكل ٥-٣٣) .

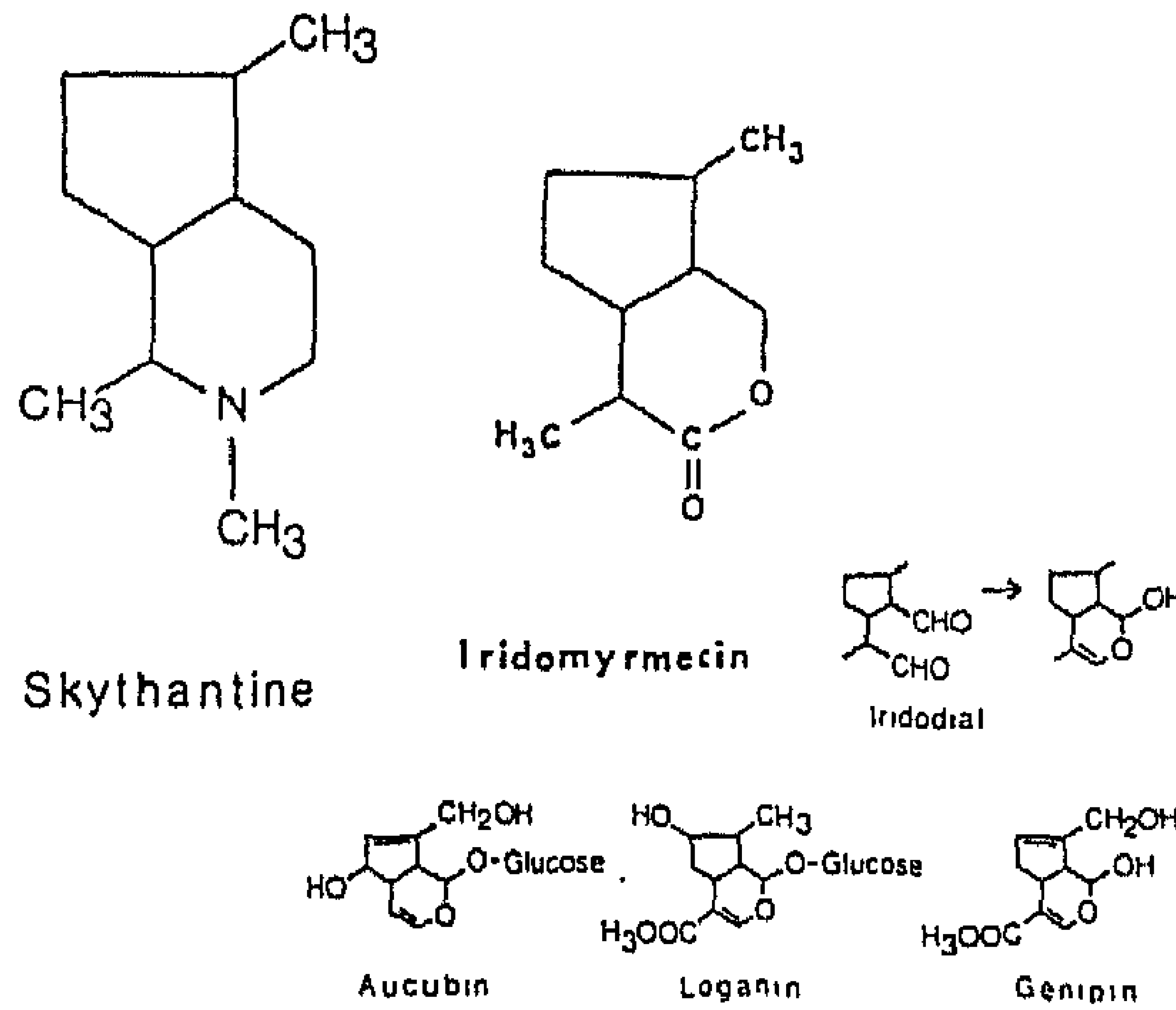
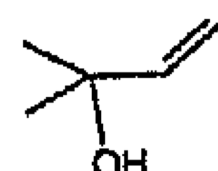
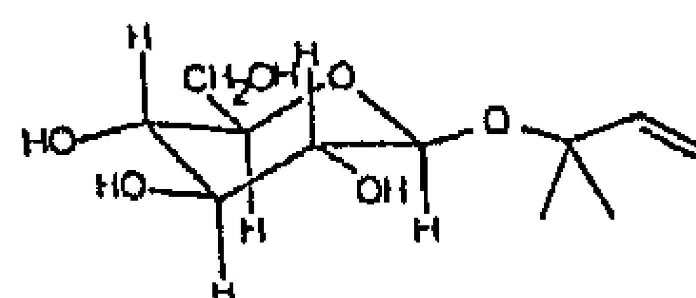


Fig. 11.32. Iridomyrmecin Skythantine Iridodial Aucubin Loganin Genjpin.

شكل (٥-٣٢) :





شكل (٥-٣٢) :

خلاصة القول بعد هذا الاستعراض أنه فى الوقت الحالى ليس فى الإمكـــان تـــأكيد فرضية أو أى حقيقة تتعلق بالعلاقة أو الارتباط بين كيمياء الحشرة مع التمثيل الثانوى فـــى النبات . لقد أوضحت هذه الأمثلة القليلة أنه على امتداد المسارات الشائعة للوراثة الحيويـــة فى النباتات الراقية والفطريات والحشرات والممثلات الثانوية توجد أوصـــل شـــائعة وفـــى الغالب ترتبط بشكل قريب فى التراكيب كما أنها تلعب درا هاما فى التوازن الطبيعى .

REFERENCES

Ballio A. (1977). Phyotoxins: Chemical structure and biological activities. In Natural Products and the Protection of Plants (ed. Marini Bettolo), pp. 645-662. Elsevier, Amsterdam.

Begeley M.J., Crombie I., Ham P.J. & Whitney D.A. (1976). Structures of three oxygenated methyl steroids from insect-repellant plant Nicondra physaloides. JCS Perkin I, 296-304.

Bell E.A. (1977). The possible significance of uncommon amino acids in plant vertebrate, plant insect and plant plant reltionship. In Natural Products and the protection of plants (ed. Marini Bettolo), pp. 571-595. Elsevier, Amsterdam.

Bell E.S. (1980). Encyclopedia of plant physiology, B. II. Sjunger Verlag-Berlin, Heidelberg.

Bowers W.S. Ohta T., Cleere J.S. & Marsella P.A. (1976). Discovery of antijuvenile hormones in plants. Science 193, 542.

Canonica I., Danieli B., Weiss-Vincze & Ferrari G. (1972). Structure of muristerone and a new phytoecdysone. JCS Chem. Comm. 1060-1061.

Csida J.E. (1973). Pyrehrum, the Natural Insecticide, Academic Press, New York.

Chen F.C., Lin Y.M. & Chen A.H. (1972). Seaqiterpencs from the heartwood of Chinese elm. Phytochem. II, 1190-1191.

Cruickshank I.A.M. (1976). A review of the role of phytoalexins in disease resistance mechanisms. In Natural Products and the Protection of Plants (ed. Marini Bettolo G.B.), p. 509-561, Elsevier, Amsterdam.

Delle Monache F., Corio E., D'lbuq2uerque I.L. & Marini Bettolo G.B. (1969). Diterpenes from Copaifera multijuga. Ann. Chim. (Rome) 59, 539-551.

Delle Monache F., Cuca Suarez I., E. & Mrini Bettolo G.B. (1978). Flavonoids from the seeds of six Lonchocarpus species. Phytochem. 17, 1812-1813.

Delle Monache F., Marletti F., Marini Bettolo G.B., De Mello J.F., & Goncalves De Lima O. (1977). Isolation and structures of longistylines from Lnchocarpus violaceus. Lioydia 40, 201-208.

الباب السادس
بعض نماذج المواد السامة الموجودة فى المحاصيل الزراعية

التوزيع ←التركيب← السمية
↓
التطبيق ← تقنية إحداث الفعل

فى كتاب بعنوان " Toxic substances in crop plants " لمجموعة من العلماء العامليـــن فى كليات الزراعة بأدنبرة فى إنجلترا* والذى صدر عام ١٩٩١ وجدت ما كنت أبحـــث عنه بعد أن انتهيت من الباب الخامس من هذا الكتاب . قد يقول قائل ما الفرق بين الســموم النباتـــية (الفصل الخامس) والمواد السامة الموجودة فى المحاصيل الزراعية ؟ ســـألت نفســـى نفس السؤال ولكن عندما استعرضت ما هو موجود فى الكتاب الإنجليزى وجدت فرق كبير فى التناول من حيث الإشارة الى توزيع هذه المواد الكيميائية النباتية فى الأجـــزاء النباتـــية داخل العائلات المختلفة وكذلك التركيب الكيميائى والإشارة الى سميتها وكيفـــية إحـــداث الفعل ضد الآفات وسبل ودورها فى تحقيق الدفاع فى النباتات المحتوية عليها وأخيرا طرق وأغراض الاستفادة من هذه الكيميائيات . ليس هذا فحسب ولكن أتعشم أن ألقـــى مـــزيد مـــن الضـــوء عن تطابق تواجد هذه السموم الضارة النافعة فى النباتات والحشرات أو المسببات للأمراض النباتية خاصة الفطريات . برزت أسئلة أخرى كثيرة فى ذهنى بعد تناول الباب الخامس مثل : ماذا تعمل هذه السموم النباتية الموجودة فى الآفات ؟ على أى جهاز تؤثر وتعمل ولماذا ؟ مازلت أتذكر غرابة ما تحصلت عليه فى أحد البحوث عـــن المبيدات والفيروسات حيث أظهرت التحليلات احتواء النباتات على كميات كبيرة جدا مـــن الاستيايل كولين وهو الوسيط لغمل إنزيم الكولين استريز هدف المبيدات الفوسفورية العضـــوية كـــى تحـــدث تأثيرها على الحشرات . لم تزول الغرابة إلا عندما وجدت بحثا منشورا لعالم كبير خارج مصر حصل على نفس النتيجة ولكن السؤال مازال مطروحا هل هـــذا الوسيط الكيميائى يعمل على الجهاز العصبى أو ما يشابهه فى النباتات ؟ سبحانك يا قادر ياخالق يا عظيم . يا سادة العلم بلا حدود وكل يوم نكتشف الجديد ونجتهد كى نفسر ما نحصـــل علـــيه دون مكابـــرة أو غرور ولكن الصبر مطلوب والتواضع أيضا . أدعو الله ســـبحانه وتعالى أن يفتح أمامى نور المعرفة حتى أؤدى دينا فى عنقى لتلامذتى وجامعتى العريقة ....

J.P.Felix D'Mello , Carol M.Duffus , Th Scottish Agriculurul College , Edinburgh and John H.Duffus , Heriot-Watt University , Edinburgh.

الفصل الأول

الأحماض الأمينية السامة Toxic Amino Acids

مقدمـــــــة :

مـــا دمـــنا نتناول السمية والسموم الطبيعية كان لابد أن تكون وجهتنا فى اتجاه علم تغذيـــة الحيوانات وهذا ما وجدته واقعا حيث أن كاتب هذا المقال هو الباحث J.P. Felix D'Mello ونشرها تحت عنوان التطورات الحديثة فى تغذية الحيوان . مع تأكيد محدودية التحقـــيق الحـــيوى فان الحيوانات غير قادرة على تصنيع الهياكل الكربونية أو الأحماض الكيتونية لعشرة من الأحماض الأمينية . لقد حدد أن هذه الأحماض الأمينية ضرورية لنمو وتكاثـــر الحـــيوانات . الجدول (٦-١) يوضح أن الأحماض الأمينية العشرة ضرورية لكل أنـــواع الفقاريـــات . لقد لوحظ أن الأرجينين يمكن أن يخلق بواسطة الثدييات ولكن بمعدل قلـــيل لا يكفى احتياجات النمو . الحيوانات غير المجترة تعتمد بشكل كامل على الطعام فى حصولها على الأحماض الأمينية الضرورية بينما الحيوانات المجترة تشتق نسبة كبيرة من احتـــياجاتها مـــن البروتين الميكروبى الذى يخلق فى الكرش . هذه الأحماض الأمينية التى يستطيع الحيوان تخليقها فى داخل أنسجتة يطلق عليها غير الضرورية . لقد أمكن تمييز أن الحـــيوانات الصـــغيرة لـــن تســـتطيع تحقـــيق نموها كما تحدده الصفات الوراثية إذا كان النتروجين الغذائى يقدم لها فى صورة أحماض أمينية ضرورية . لذلك فانه بالرغم من أن الحـــيوانات لهـــا مطالـــب خاصة للأحماض الأمينية الضرورية فانه يجب إمدادها بخليط مناســـب من الأحماض الأمينية غير الضرورية كى يمكن تحقيق أقصى كفاءة استفادة من كل الأحماض الأمينية . هناك مجموعة ثالثة تشمل الأحماض الأمينية غير البروتينية وهى ذات سمية تقليدية معروفة . هذه تحدث فى صورة غير مرتبطة فى مدى واسع من النباتات خاصة أنواع العائلة البقولية .

هذا التواجد للأحماض الأمينية هذه تتطلب مجهودات كبيرة للاستفادة منها كمصادر غذائية خاصة مع الأنواع مثل كانافاليا واندیجوفيراوليوكينا واللاثيرس والبراسيكا . بالطبع تخـــتلف ســـمية الأحماض الأمينية تبعا للتركيب ووضعها التقسيمى ولو أنها جميعا وبدون اســـتثناء قـــد تحدث تأثيرات ضارة فى الحيوانات والإنسان . بالإضافة الى ذلك فان سمية العديـــد مـــن الأحماض الأمينية غير البروتينية تم تقديرها بشكل كبير من خلال التداخلات المعقـــدة مع الأحماض الأمينية ذات الأهمية الغذائية . لذلك فان الحامض كانافانين يحدث تأثيراته المعاكسة من خلال التنافس مع الارجنين فى تفاعلات التمثيل كما أن الليسين يهيج

هـذه السمية فى أنواع الطيور من خلال إحداث فعله التضادى مع الأرجينين . بالرغم من أن الوظـائف البيوكيميائية الأساسية للأحماض الأمينية غير البروتينية السامة مازالت فى حاجـة للـتقريز إلا أنـه توجـد أدلة عن دورها فى النباتات الراقية كوسائل دفاعية ضد الحشرات والأمراض . نخص بالذكر أن التأثيرات المثبطة للكانافانين على تطور الحشرات والـبقاء قـد عرفت جيدا وتم توضيحها عمليا . سوف نتناول فى هذا المقام سمية وكيفية إحـداث الفعـل للأحماض الأمينية غير البروتينية فى الحيوانات الراقية مع التركيز على طرق فقد السمية .

جدول (٦-١) : التقسيم الغذائى للأحماض الأمينية

الأحماض الضرورية	الأحماض غير الضرورية	الأحماض السامة (غير بروتينية)
ليسين	جليسين	كانافانين
ميثونين	سيستين	اندوسبيسين
ثريونين	سيرين	هوموأرجنين
تربتوفان	برولين	ميوسين
أيزوليوسين	الانين	٤,٣ داى هيدوركسى فنيل الانين
ليوسين	حامض اسبارتيك	بيتا - سيانو الانين
فالين	حامض جلوتاميك	بيـتا-ن- أوكساليل-الفا-بيتا داى أمينو بروبيونيك اسيد
فينيل الانين	تيروسين	الفا-جاما-داى أمينوبيوتيريك آسيد
أرجنين		بيتا أمينو بروبيونتريل
هستيدين		سيلنيومثيونين
		Se - ميثيل سيلينوستين
		سيلنيو سيستاسيستين
		حامض دى جينكوليك

توزيع الأحماض الأمينية السامة غير البروتينية

تحـــتوى البقوليات على تركيزات عالية وحزمة متنوعة من الأحماض الأمينية غير البروتينيـــية الســـامة بالمقارنة بالأنواع النباتية الأخرى . لقد وجد أن هذه المركبات تتركز أكـــثر فـــى البذور . يوضح الجدول (٦-٢) . أن الكانافانين سائد بين البقوليات بتركيزات حـــتى ١٢٧ جـــم كجـــم-١ وزن جاف فى بذور ديوكليا ميجاكاربا . النقص الملحوظ فى تركـــيزات الكانافانيـــن فـــى الـــبذور المنبتة للفول Hack bean سجل ولوحظ من خلال الـــتقديرات بالطرق اللونية والكروماتوجرافى . لقد وجد أحد الباحثين انخفاض تركيز هذا الحـــامض بعـــد ٢٤ ســـاعة من الإنبات فى الظلام . لقد تم تطوير طريقة سريعة ودقيقة للكشـــف عـــن الكانافانيـــن وناتج انهياره الكانالين من خلال الكروماتوجرافى السائل فائق المقـــدرة HPLC . لم يتم الكشف عن الكانالين فى بذور C.ensiformis . لقد تم معرفة الـــتوزيع العـــريض للأحمـــاض الأمينية السامة غير البروتينية من خلال حدوث وتواجد الكانافانيـــن مـــع الاندوسبســـين فى بذور انديجوفيرا سبيكاتا . لقد وجد الهوموأرجينين فى نوعين على الأقل من Lathyrus مخلوطا مع بيتا -ن- داى أمينو بروبيونيك آسيد .

نـــبات Leucana leuocephala نـــبات بقولـــى استوائى ذات أنواع تنتج أخشاب وبعضـــها يعطـــى مجمـــوع خضـــرى كبيرى . إن وجود الحمض الأمينى العطرى السام المســـمى mimosine يقـــيد من استخدام هذا النبات البقولى فى تغذية الحيوان . تركيزات الميموســـين فـــى الأوراق عـــادة تـــتراوح بين ١٠ - ٢٥ جم كجم-١ وزن جاف ولو أن تركيزات عالية توجد فى البذور (جدول ٦-٢) . بسبب اختلاف طرق التحليل ودقتها سجل تفـــاوت كبـــير فى كميات الميوسين فى الأنواع المختلفة . الطريقة التقليدية اللونية لتقدير الميموســـين مـــن خـــلال الـــتقدير بواسطة كلوريد الحديد تتأثر بعوامل كثيرة مثل درجة الحموضـــة ووجـــود مركـــبات فينولية أخرى واختلاف معدلات الاستزراع عند استخدام الشاركول فى عملية التخلص من الألوان . لذلك مازال مطلوب الحصول على طريقة جيدة للـــتقدير تـــتلافى كل العيوب التى تمت الإشارة إليها . لقد قام الباحثان Acamavic and D'Mello ، (١٩٨١) بـــتطوير طـــريقة كروماتوجـــرافى تبادل الأيونات (IEC) لتقدير الميموســـين . هذه الطريقة تتسم بالبطيء وعدم القدرة على تقدير ناتج التمثيل الرئيسى ٣- هيدروكســـى -٤ (H – 1) بيريدون (3,4 DHP) . لقد أمكن التغلب على هذه العيوب عـــندما طـــور الباحـــث أكاموفيك ومعاونوه طريقة أكثر دقة تعتمد على الكروماتوجرافى السائلى فائق المقدرة (HPLC) والتى تسمح بسرعة تقدير الميموسين و DHP – 3,4 .

جـدول (٦-٢) : تركـيزات بعـض الأحماض الأمينية السامة غير البروتينية فى بذور النـباتات البقولـية (سـوف أتركها باللغة الإنجليزية بسبب شدة وضوح البيانات لأى قارىء)

Amino acid الحمض الاميني	Legume species النبات البقولي	Concentration (g kg^{-1} dry weight) التركيز
Canavanine	*Canavalia ensiformis*	51
	Gliricidia sepium	40
	Robinia pseudocacia	98
	Dioclea megacarpa	127
	Indigofera spicata	8.9
	Sesbania sesban	6.2
Indospicine	*Indigofera spicata*	20
Homoarginine	*Lathyrus cicera*	12
Mimosine	*Leucaena leucocephala*	145
	Pithecolobium ondulatum	8.4
B-Cyanoalanine	*Vicia sativa*	1.5
B-N-Oxalyl-a,B-diaminopropionic acid	*Lathyrus sativus*	25
a,γ-Diaminobutyric acid	*Lathyrus sylvestris*	16
Djenkolic acid	*Leucaena esculenta*	2.2
	Pithecolobium lobatum	20

المجموعـــة اللاثيروجينـــية للأحماض الأمينية غير البروتينية تشمل بيتاسيانوالانين (BCNA) وبيـــتا ـن- أوكســـاليل – الفا- بيتا – داى أمينو بروبيونيك آسيد (ODAP) والفا- جاما – داى أمينو بيوتيريك آسيد (DABA) وبيتا – أمينو بروبيونتريل (BAPN) كمـــا هو واضح فى الشكل (٦-١) فان BCNA تلعب دورا مركزيا فى تخليق الأحماض اللاثيروجينـــية الأخرى كما أن وجودها فى الفول Vicia sativa (جدول ٦-٢) يزداد من

جــراء وجود الجلوتاميل دايبيتد للــ BCNA يتراوح تركيزات هذا الببتيد الثنائى من ٦جم كجم-١ فى البذور وحتى ٢٦ جم كجدم-١ فى البادرات على أساس الوزن الجاف . بالرغم مــن أن نبات لاثيرس ساتيس يعتبر مصدر غنى بالحمض (جدول ٦-٢) إلا أن هذا السم العصــبى neurotoxic يوجد كذلك فى L.Cicera و L.Clymenum وكذلك فى أنواع Crotalaria والأكاســيا . هناك أنواع أخرى من اللاثيرس مثل سيلفستريس واللاتيفوليس تحتوى على سموم عصبية أخرى ومنها DABA الذى يوجد لها صورة مشتق الأوكساليل (شــكل ٦-١) وهــو يسود بدرجة تفوق الحمض الأمينى الأصلى فى اللاثيرس لاتيفلوليس بينما لا يوجد فى بذور الساتفس والسيسيرا .

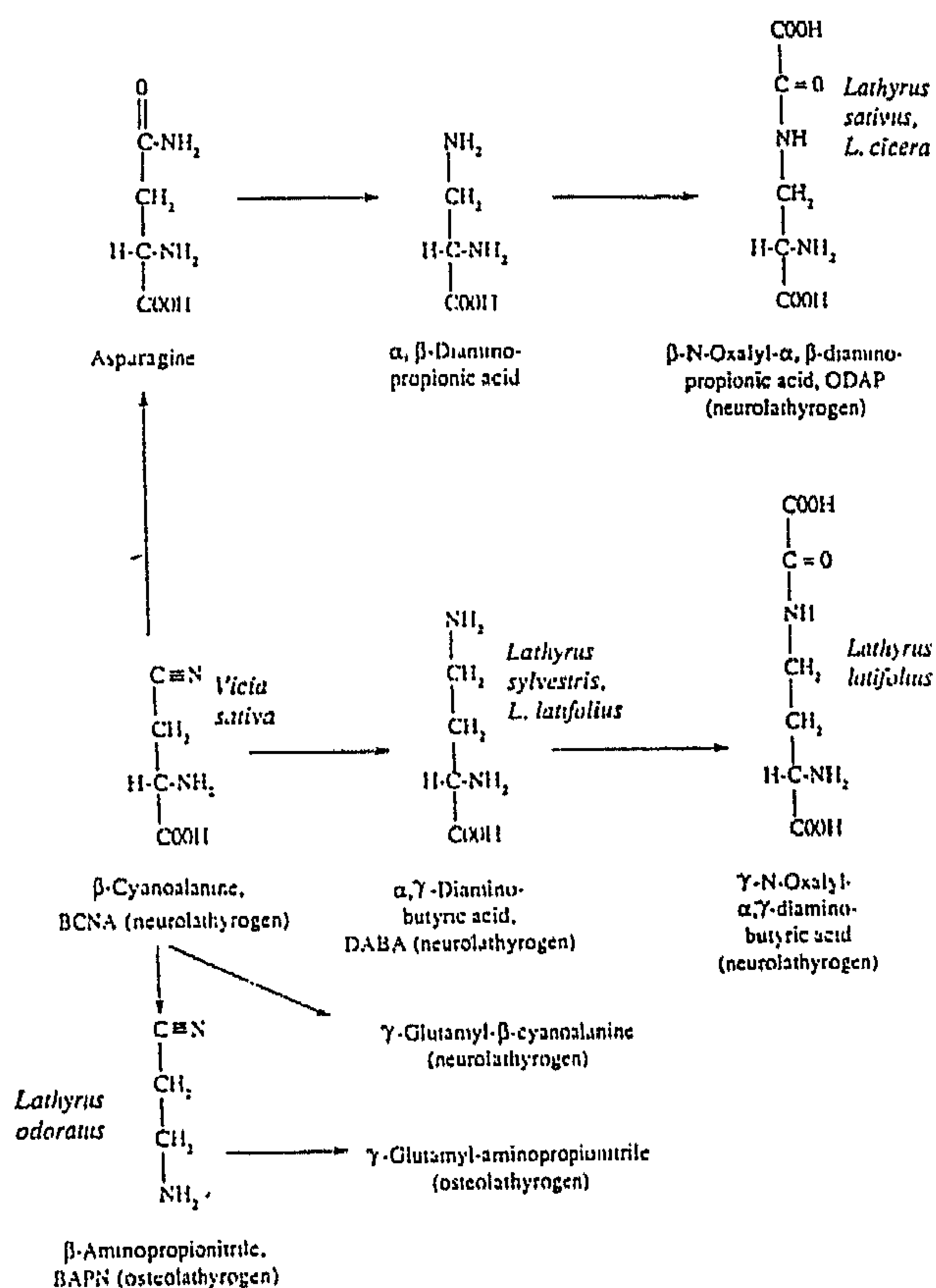


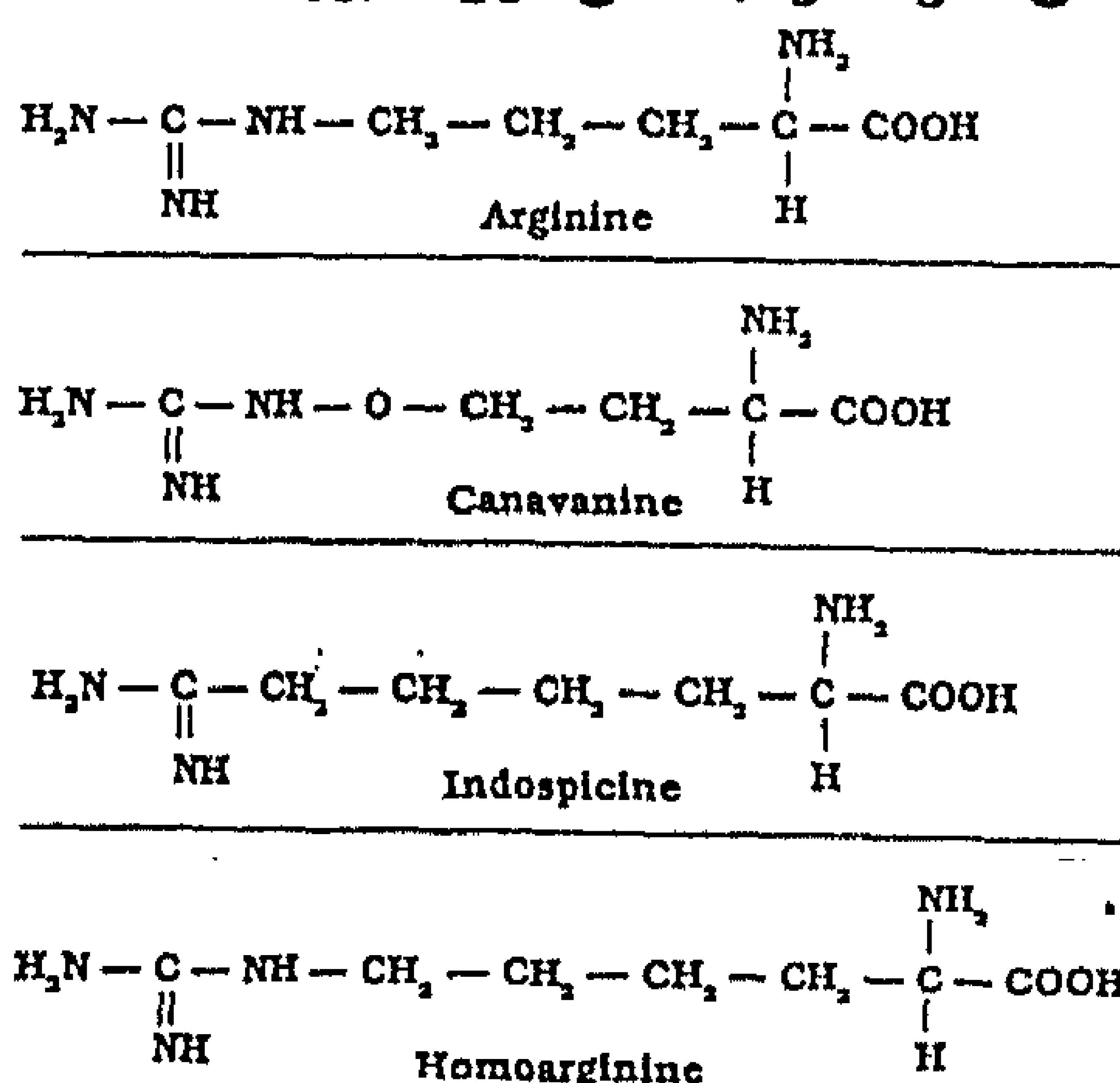
Figure 1 *The lathyrogenic amino acids: their structural relationships and distribution* (Adapted from 'Toxicants Occurring Naturally in Foods', 1966, p. 42; and from 'Herbivores, their Interaction with Secondary Plant Metabolites', 1979, p. 353, with permission from National Academy of Sciences, National Academy Press, Washington, DC and from Academic Press, New York.)[1,2]

شكل (٦-١) : الأحماض الأمينية اللاثيرجينية : التركيب وعلاقات التركيب والتوزيع

العديـد من النباتات تحتوى على مشتقات ذات تراكيب سامة من الأحماض الأمينية المحـتوية على الكبريت حيث يتم إحلال ذرة الكبريت بالسلينيوم . فى أنواع Astragalus فـان الأحمـاض السـيلانوأمينو هى Selenocystathionine , Se-methyl seleno cysteine لقـد تـم تعـريف وإثـبات وجود هذه الأحماض فى نباتات أخرى . المجموع الخضـرى وجذور المحاصيل الصليبية تنمو بشكل واسع فى بلدان المناطق المعتدلة كعلف للحـيوانات المجـترة .بالـرغم من ان وجود الحمض الأمينى غير البروتينى S – ميثيل سيسـتين سلفوكسـيد (SMCO) طـارد فعـال ضد الحشرات فى هذه النباتات . تتراوح تركـيزات SMCO فـى البراسـيكا أوليريسى (Kale) من ٤٠ – ٦٠ جم كجم-١ وزن جـاف. وجـدت التركيزات الأعلى فى الأوراق الصغيرة والسيقان النامية وتزداد كمياتها باضطراد النمو. حامض Djenkolic (جدول ٦-٢) عبارة عن حمض أميني آخر يحتوى علـى الكبريـت ذات سـمية يحدث أساسا فى بذور فول الديجينكول حيث تم الكشف عن تركيزات قليلة فى بذور P.Ondulatum (٢,٨ جم كجم-١) .

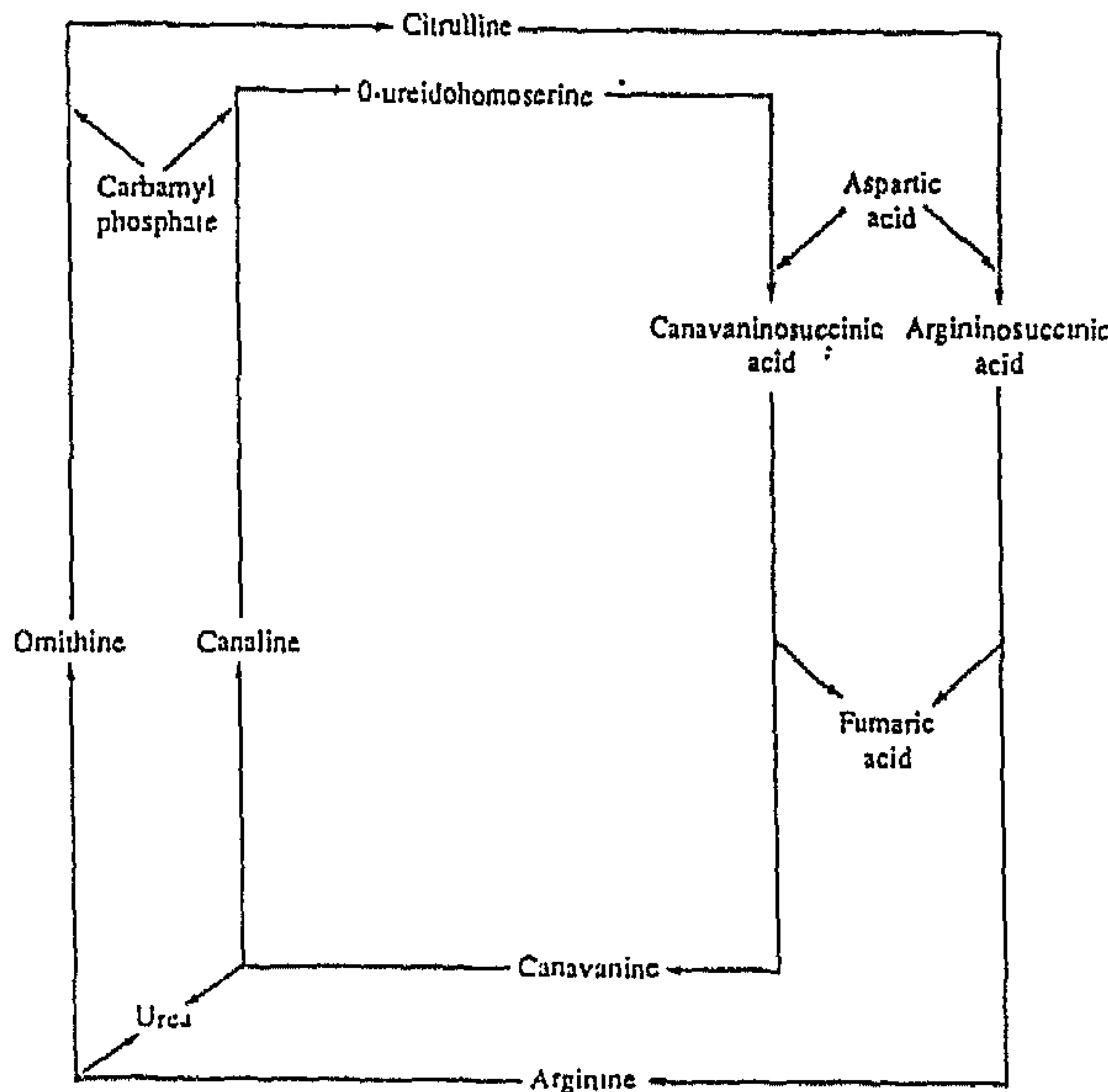
ملامح تركيب الأحماض الأمينية غير البروتينية

الأحمـاض الأمينـية غير البروتينية عادة تقسم على أساس العلاقات التركيبية مع الأحماض الأمينية ذات الأهمية الغذائية ونواتج تمثيلها أو على أساس صفاتها الفسيولوجية . لذلـك فان الكانافاتين والاندووبسيسين والهوموأرجينين تميز من خلال تشابه تركيبها مع الارجينيـن وهو المركب الوسيط فى دورة اليوريا (أشكال ٦-٢ ، ٦-٣) . بالإضافة الى الحمض الأمينى الضرورى الليسين الذى يعمل كمضاد فعال ضد الارجونين ومن ثم يكون قادرا على تغيير سمية بعض المواد الوسيطة فى دورة اليوريا .



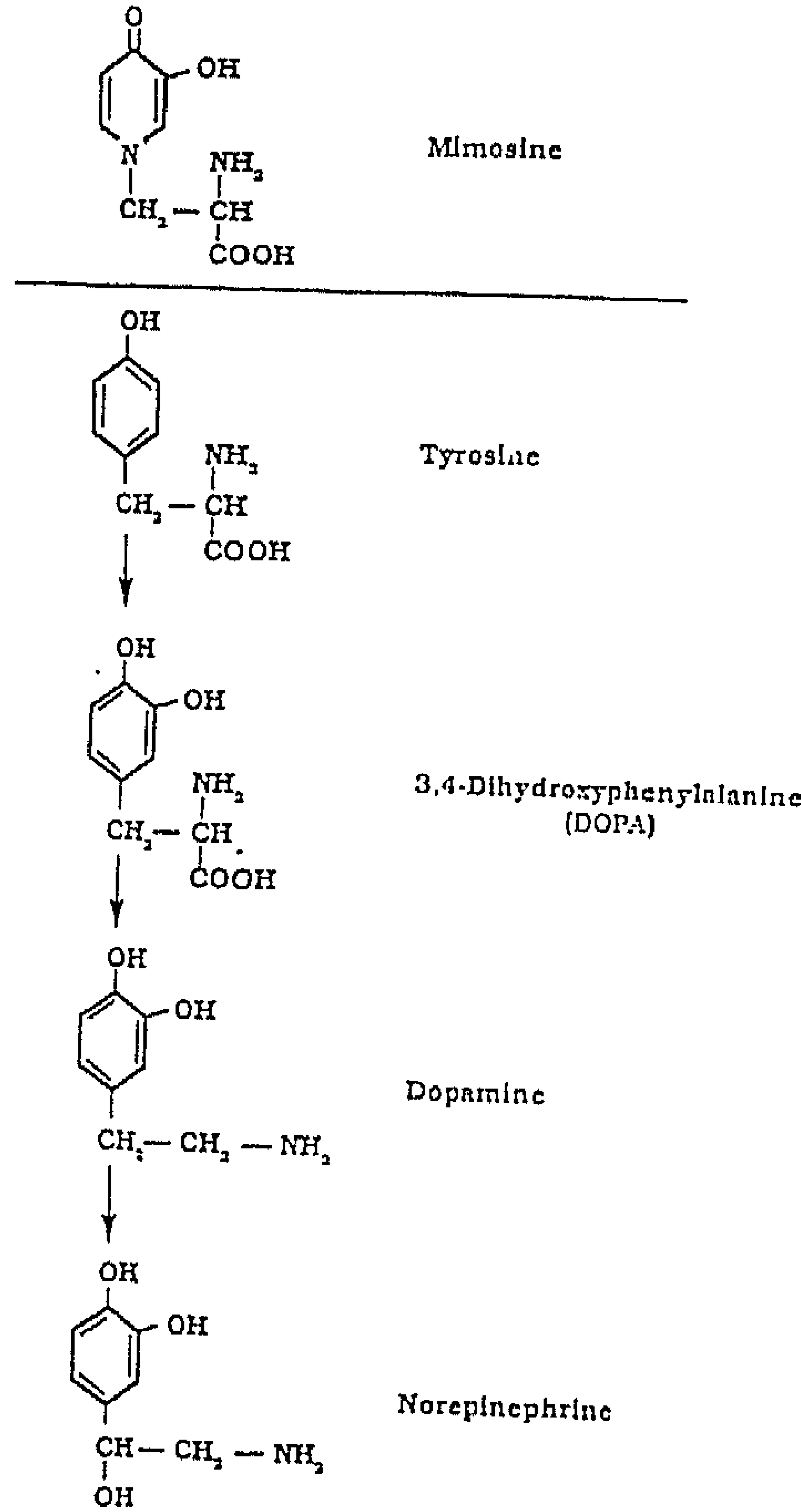
شكل (٦-٢) مشتقات ومضادات الأرجنين

هناك أقران تركيبية توجد كذلك مع وسائط أخرى فى دورة اليوريا وهى تشتق فى العديــد من التفاعلات التى يحدث فيها تخليق حيوى للكانفانين (شكل ٦-٣) . لقد تأكد الآن أن نــبات كانافاليا إنسيفورمس يحتوى على كل ما هو مطلوب من انزيمات فى تخليق هذه المشتقات .



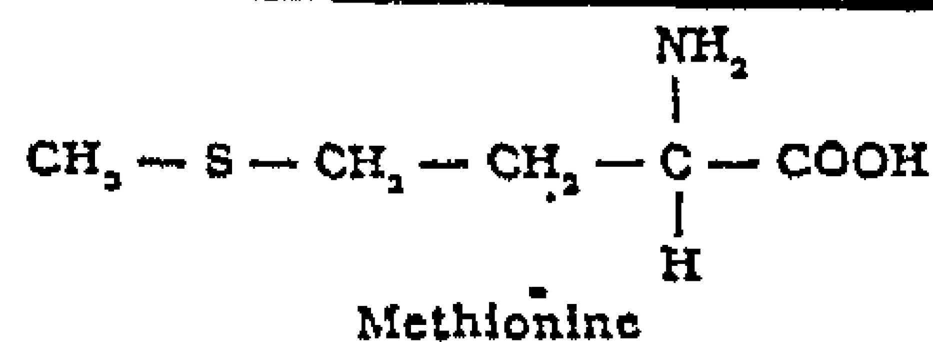
شكل (٦-٣) : بعض مشتقات المواد الوسيطة فى دورة اليوريا

الأحمــــاض الأمينية العطرية غير البروتينية (شكل ٦-٤) تشمل الميموسين وكذلك DOPA . لقد نظر للميموسين بشكل عريض على أنه مشتق للحمض الأمينى ذات الأهمية الغذائية التيروسين ومشتقاته العصبية الناقلة المسماة دوبامين والنوربينفيرين التى توجد فى المــخ . يوضــح الشكل (٦-٤) ان DOPA الذى يحدث طبيعيا فى بذور بعض النباتات البقولــية يعمل كذلك كبادىء لهذه الناقلات العصبية . التركيب المتماثل لسلاسل الأحماض الأمينــية اللاثيروجينية BCNA , ODPA , DABA , BAPN موضحة بوضوح فى الشــكل (٦-١) . بالرغم من أن هذه الأحماض غير مرتبطة معا من الناحية التركيبية مع الأحماض الأمينية الضرورية وغير الضرورية إلا أنه يمكن القول أن اثنان على الأقل من الأحماض الأمينية اللاثيروجينية تحدث تأثيرات على تمثيل الجلوتامين فى المخ . لذلك فان بعــض الارتباطات التمثيلية مع نظام النقل العصبى للحامض الأمينى التى تتضمن حامض الجلوتاميك وحمض GABA وحمض الاسبارتيك لا يمكن استبعادها .

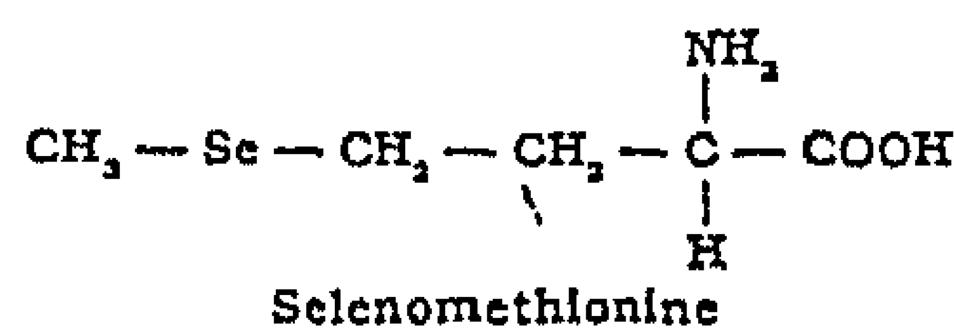


شكل (٦-٤) : ملامح تركيب بعض الأحماض الأمينية العطرية

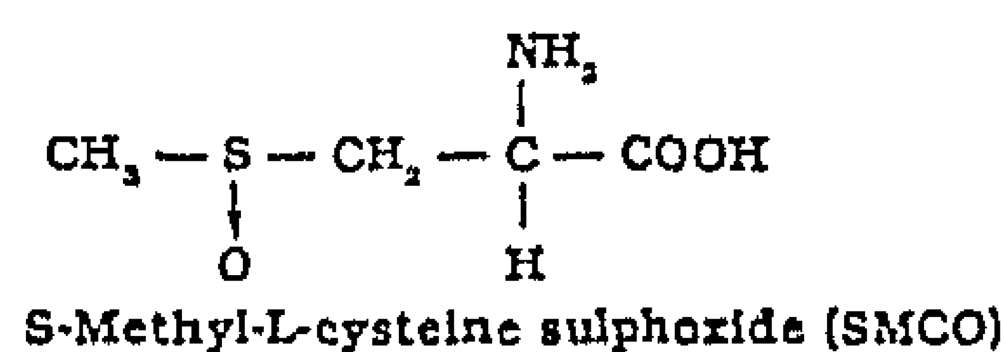
من المثير للجدل معظم المشتقات التركيبية للأحماض الأمينية الضرورية المثيونين ومشـــتقاته كمـــا هو موضح في الشكل (٦-٥) . عندما يتم إحلال السلينيوم محل الكبريت تتكون مجموعة كبيرة من المشتقات السامة مثل سيلينوميثيونين و Se ميثيل سيلينوسيسيتن وسيلينوسيســتاثيونين فـــي بعــض النباتات البقولية . هناك مشتقات أخرى من الأحماض الأمينـــية التي تحتوى على الكبريت مثل SMCO وحمض ديجينكوليك . بعد ذلك أقول أن لـــولا رعاية الله سبحانه وتعالى لشعب مصر آكل الفول المدمس وكل أنواع البقوليات مثل الكشرى والأكلات الشعبية الأخرى وحمايته من المواد السامة الموجودة فيها خاصة بعض الأحماض الأمينية ، ماذا كان يحدث ؟



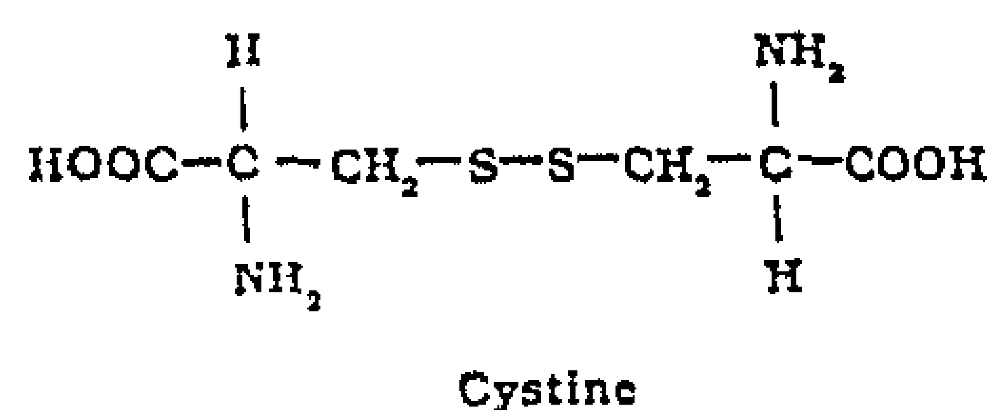
Methionine



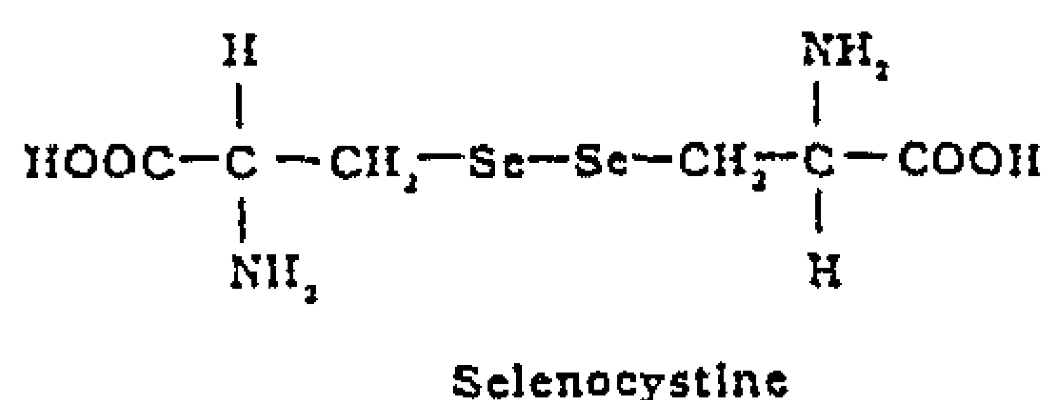
Selenomethionine



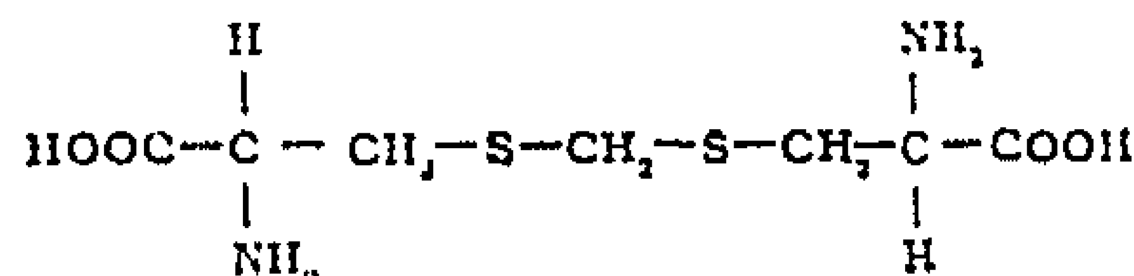
S-Methyl-L-cysteine sulphoxide (SMCO)



Cystine



Selenocystine



شكل (٦-٥) : المشتقات التركيبية للأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت

سمية الأحماض الأمينية غير البروتينية Toxic properties

المشتقات الخاصة بالمواد الوسيطة فى دورة اليوريا

وجدت تداخلات معقدة وتضادية بين هذه المشتقات فى علاقتها مع الأرجنين . هذا التضـــاد يمثل من خلال التداخل بين الحمضين الأمينين الضروررين الليسين والأرجينين . يحدث هذا التداخل طبيعيا عندما يحتوى الأكل على بذور زيتية من نبات براسيكارابيس أو براسيكاكامبســـتريس (الشـــلجم) والتى تغذى للدواجن فى العلائق . لقد تأكد التضاد بين الليســـين والأرجنينين مع استخدام الصور البللورية من الأحماض الأمينية . زيادة الليسين فـــى الغـــذاء تقلـــل بشكل مضطرد من نمو الفراخ ولكن التأثيرات المعاكسة تنعكس تماما بإضـــافة مضـــافات الأرجنينيـــن . بالـــرغم من أن سمية الكانافانين على الكائنات الدقيقة والحشـــرات ليســـت متســـاوية إلا أن التأثيرات المعاكسة على الفقاريات تعتمد على نوع الحـــيوان والعمر ومستوى الجرعة . لذلك فان صغار الفراخ التى تغذى على غذاء يحتوى على البذور المعقمة من الكانافاليا إنيفورمس أظهرت نقص سريع وخطير فى النمو وكفاءة

الاستفادة من النتروجين فى غذاء به تركيز كانافانين ٣,٧ جم كجم-١ فقط . هذه التأثيرات تـتكرر بشـكل كبير عندما تتم التغذية على كميات مناسبة من الكانافانين النقى . من جهة أخرى فان أنواع الثدييات أقل حساسية فيما عدا الجرعات العالية من الكانافانين . مثال ذلك مـا لاحظه الباحثان Hagarty and Pound من أن الكانافانين لم يسبب أى تأثيرات سامة علـى الكـبد عندما حقن تحت الجلد جرعة ٤٠ مللجم فى الفئران . من جهة أخرى أشار Prete الـى حـدوث خلل وظيفى فى جهاز المناعة كما حدث ترسيب لجلوبيولين المناعة وظهور مواضع ضرر فى الكلى ونقص فترة حياة ومعيشة الفئران ذات المناعة الذاتية التى تغـذت على غذاء به كانفانين بتركيز ٧,٣ جم كجم-١ . حديثا وجد تومس وروزنيفال أن الكانفانيـن قليل السمية على الجرذان البالغة والوليدة حديثا عندما تحقن تحت الجلد بجرعة واحدة حيث كانت الجرعة النصفية القاتلة LD50 تساوى ٥,٩ ، ٥,٠ جم كجم-١ من وزن الجسم على التوالى . المعاملة المتكررة بجرعات تحت جلدية من الكانافانين أحدثت خفض شـديد فـى النمو وتناول الطعام خاصة مع الإناث الولودة والتى أظهرت علاوة على هذه التأثيرات الصرع alopecia والتأثيرات البيوكيميائية فى الفئران البالغة شملت زيادة كبيرة فى الأورنيثين فى الدم والبول عندما عوملت الحيوانات بالكانافانين بمعدل ٢جم كجم-١ من وزن الجسم كما زاد إفراز الليسين + هيستيدين والأرجنين .

درجـة مقـدرة الحـيوانات الفقارية على تمثيل الكانافانين تعتمد على كيفية إخراج النتروجيـن . إن دورة الأورنيتين – يوريا (الشكل ٦-٣) تعتبر الأساس الذى تستطيع من خلالـه الثدييات التخلص من النتروجين الزائد للأحماض الأمينية وكذلك تخليق الأرجنينين يحدث من خلال هذا الطريق . لقد ثبت أن تمثيل الكانافانين فى هذه الأنواع تتضمن تخليق الكانالـين وكذلك أوكسى يوريدوهوموسيرين وكانافانينوسكسنيك آسيد . لقد أكدت التجارب أن الطريق الرئيسى لانهيار الكانافانين يشمل التحلل المائى مع وسيط الأرجينيز الىكانالين ويوريا . لقد اقترح نظام آخر بديل لتمثيل الكانافاتيوسكينيات آسيد والكانافانين (شكل ٦-٦) لكل نظام مساراته فالأول يكسر الجزىء لإنتاج جوانيدينوسكينك آسيد والهوموسيرين بينما الكانافانيـن قـد يحدث له تحول أميدى مع الجلايسين ليكون الكانالين والجواتيدنيو أسيتيك آسيد. كنت أبحث عن النظم البديلة فى عمليات التمثيل وقد وجدتها فى هذا المثال ... حمداً لـك يا رب . الغياب الكامل للكرباموبل فوسفات سينسيز فى أنسجة الطيور تعنى أن دورة الـيوريا لا تعمـل فـى هـذه الحيوانات . بالتبعية فان الطيور ليست لديها وسائل لتخليق الأرجينيـن ومـن ثم تخضع لتأثيرات مضادات الارجينين مثل اللايسين والكانافانين . إن وجـود بقايـا من الارجينيز فى الكلى وكبد الطيور تؤكد أن الكانافانين يبنى أو يهدف الى يوريا وكانالين .



شكل (٦-٦) : تمثيل الكانافانين فى الثدييات

الدرجـــة التى تستطيع الحيوانات الفقارية تمثيل الكانافانين تتوقف على كيفية إخراج النتروجيـــن . دورة الأورنيثيـــن – يوريـــا هى الأساس فى تخلص الثدييات من نتروجين الحمـــض الأمينـــي الـــزائد كمـــا يحـــدث تخليق الأرجينين عن هذا الطريق . لقد ظهرت الاختلافات بين الثدييات والطيور من خلال سمية بذور انديجوفيرا سبيكاتا التى تحتوى كلا اندوسبيسين وهو مناظر آخر للأرجينين والكانافانيني . الاندوسبسين مركب يحدث تشوهات خلقية teratogen ويحفز التقزم فى الفئران كما ان حقن جرعة ١٠ مللجم كجم وزن جسم تحت الجلد أدت الى ترسيب الدهون وإحداث تغيرات خلوية فى كبد الفأر خلال ٣٦ ساعة . لقد وجد أن الحمض الأمينى هوموارجينين يحفز الحساسية ويؤدى الى موت الفئران التى عوملت بتركيز قدرة ١٠ مللمول كجم-١ وزن جسم . أظهرت إحدى الدراسات الحديثة أن الهوموأرجينيـــن لايخفـــض من النمو وتناول الغذاء فقط ولكنه يقلل من تركيز الليسين فى المخ وكذلك الأورنيثين والأرجينين . من جهة أخرى يزداد تركيز اللايسين فى البلازما مع المعاملـــة بـــالهومو أرجينين مما أدى الى الاقتراح بان الهوموارجينين قد ينهار الى ليسين ويوريا .

الحمض الأمينى ميموسين Mimosine

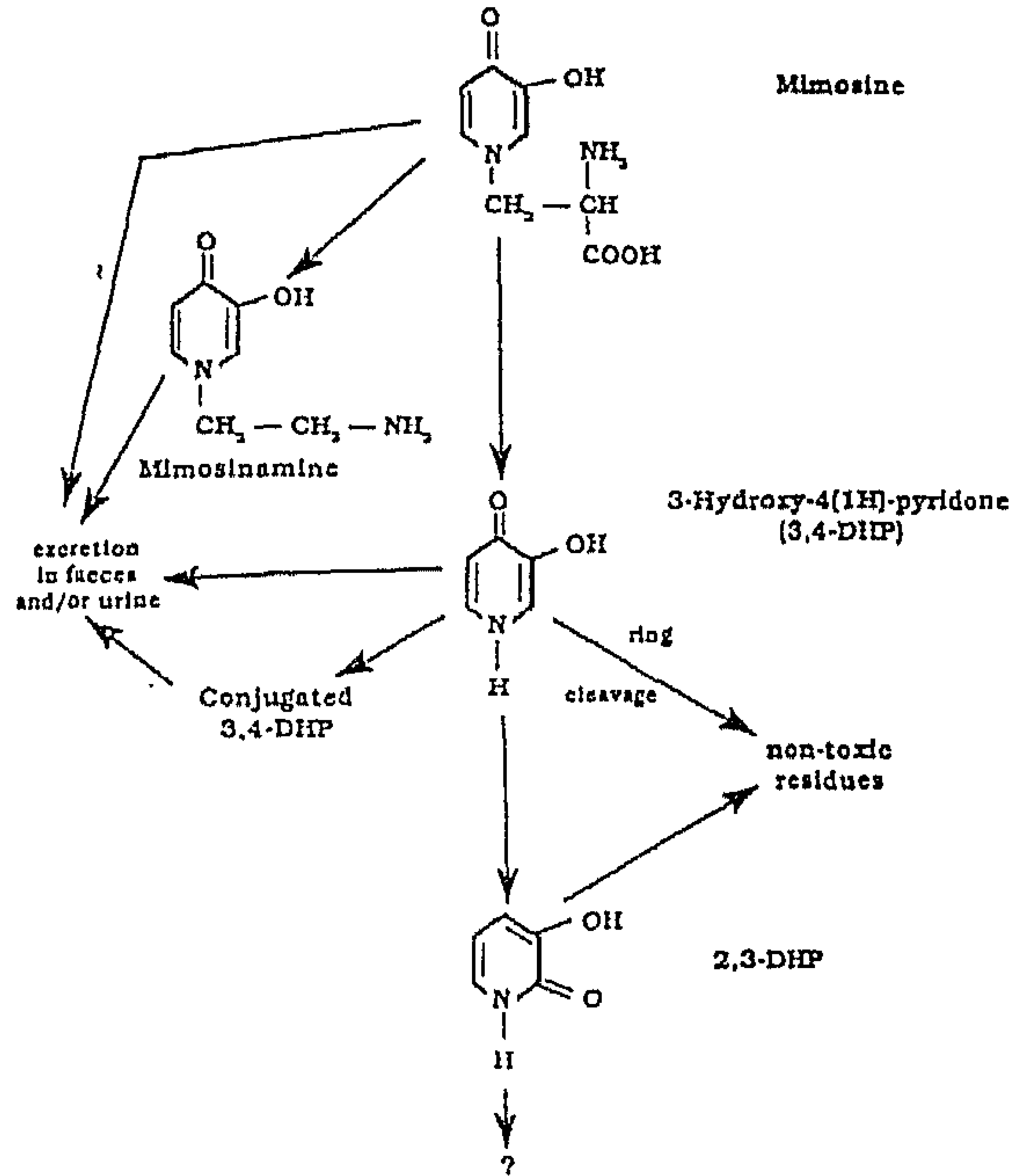
التأثـــيرات الضارة للميموسين (جدول ٦-٣) كثيرة ومتعددة تشمل إحداث خلل فى عمليات التناسل علاوة على تأثيراتها الخلقية وفقد الشعر والصوف وقد تؤدى للموت . لقد حدثت نفس التأثيرات عند تغذية حيوانات المعمل والمجترات على بذور أو أوراق ليوكينيا ليوكوســينالا . التأثـــيرات الخاصة بعدم جز الصوف defleecing فى الأغنام حدثت عند

إعطــاء الحــيوانات بللورات ميموسين أو بتغذيتها على أوراق نبات ليوكينا . هذا التأثير يتوقف على تركيز الميموسين فى البلازما عند مستوى ٠,١ ملليمول لتر-١ لمدة ٣٠ ساعة علــى الأقــل . سمية الليوكينا على المجترات تعتمد على معدل ودرجة انهيار الميموسين بواسطة كائنات الكرش (شكل ٦-٧) . خلال عملية الهدم يتكون مركب 3,4- DHP . هذا المركــب قد يوجد فى أوراق النبات البقولى نفسه بفعل النشاط الانزيمى قبل الحصاد . من المعــروف ان هــذا المركــب سام وضار جدا على الغدة الدرقية goitrogen وهذه صفة لاتوجد فى الميموسين نفسه . عندما تتناول المجترات الليوكينا وتهرس الأوراق تضيف لها اللعاب القلوى مما يوفر ظروف مناسبة للتحلل الذاتى للميموسين بما يؤدى الى إنتاج كمية صغيرة من 3,4- DHP قبل أن تصل للكرش تمثل ٠,٣ من الحمض الأمين .

جدول (٦٣-) : الصفات السامة للميموسين

نوع الحيوان	طريقة المعاملة (جرعة)	التأثيرات المعاكسة
* الفأر	• مع الغذاء ٥ جم كجم-١ غذاء	• نمو شعر عادى
	• مع الغذاء ١٠جم كجم-١ غذاء	• مــنع نمــو الشــعر وفقد شعر الوجه
* الجرذان	• مع الغذاء ٥جم كجم-١ غذاء	• دورة طمث غير منتظمة
	• مع الغذاء ١٠جم كجم-١ غذاء	• إيقاف دورة الطمث
*الجرذان	• مع الغذاء ٥-٧جم كجم-١غذاء	• تأثيرات خلقية – خفض تخليق الكولاجيــن – تضخم الرحم – تشــوه القرنــية والحوض فى الأجنة
* الأغنام	• حقــن وريدى فى الوريد ٢٠-٣٥ جم كجم-١ وزن جسم	• لا تظهر أية تأثيرات مرضية
	• حقن وريدى ١٠-٢٠ جم كجم وزن جسم	• لا تظهر أية تأثيرات مرضية
	• حقن وريدى ٨ جم لمدة يومان أو ٧٧-٩٦ مللجم كجم-١ وزن جسم (٢٤جم لمدة ٤ أيام)	• تقلــيل قوة الصوف – عدم جز الصــوف نقــص نمو الصوف وشــدته – عدم الجز – فقد فى الشهية – افراز لعاب زائد
	• ١٤٧ مللجم كجم-١ وزن جسم	• تلف الأعضاء – موت
* الأغنام	• جــرعة واحدة عن طريق الفم ٤٥٠ أو ٦٠٠ مللجــم كجم-١ وزن جسم	• لف الصوف

تنتج كميات إضافية من مركب DHP -3,4 خلال تخمر الميموسين فى الكرش وقد يخلق مركب سام على الغدة الدرقية آخر هو DHP – 2,3 .



شكل (٦-٧) : تمثيل الميموسين فى الحيوانات المجترة

هناك شك قليل فى أن معظم السم العصبى الحمضى الأمينى ميموسين 3,4-DHP يهـرب مـن الانهـيار حـتى يظهـر فى البراز . من جهة أخرى فان الصور المتحولة والمرتـبطة مـن DHP قد تظهر كذلك فى البراز والبول بينما الحمض الأمينى الأصلى يحـدث له فقد للكربوكسلة داخل الأنسجة فى الحيوانات المجترة لإنتاج ميموسينامين الذى يخـرج مع البول. سمية الميموسين على الدجاج مازالت فى شك حيث أن الفراخ الصغيرة تستطيع تمثيل المركب بعد المعاملة بجرعة واحدة دون أن تحدث أية تأثيرات مرضية .

الأحماض الأمينية اللاثيروجينية Lathyrogenic Amino Acids

أظهـــرت الدراسات والتجارب أن مكونات نبات لاثيرس وأنواع الفول مسئولة عن اللاثيرزمـــية العصبية فى الإنسان واللاثيرزمية العظمية فى حيوانات التجارب التى تغذت علـــى بـــذور نبات لاثيروس أو دوراتس . اللاثيروزية العصبية فى الإنسان تتسم باحداث تيـــبس العضلات والضعف وشلل عضلات الأرجل وفى الحالات الشديدة يحدث الموت . هـــذا الخلـــل العصـــبى متوطن فى أجزاء من الهند بسبب المجاعات . لقد تأكدت السمية العصـــبية neuro toxicity لمركب BCNA (جدول ٦-٤) من جراء الدراسات المكثفة التى قام بها Ressler ومعاونوه ، ١٩٧٥ . الجرعات الفردية من BCNA كافية لإحداث ســمية شديدة من جراء التأثير على الوظائف التمثيلية والعصبية . المعاملة بالبيريدوكسال ايدروكلوريد يؤخر حدوث الضرر العصبى ويزيد من قيم الجرعة النصفية القاتلة LD50 . الطيور أكثر حساسية من الثدييات لمركب BCNA .

جدول (٦-١) : سمية الحمض الأمينى بيتا – سيانو الانين (BCNA)

الحيوان	طريقة المعاملة (الجرعة)	السمية	الجرعة النصفية القاتلة LD50 مللجم كجم-١ وزن جسم
*الجرذان	* الأنبوب المعدى		
	(١٥٠مللجم كجم-١ وزن جسم أو	عكسية – فرط النشاط	١٣٥
	*الحقـــن تحـــت الجلد ١٠٠-٢٥٠ مللجـــم كجـــم-١ وزن جسم أو مع الغذاء (١٠جم-١ غذاء بعد اعطاء البيريدوكسال ايدروكلوريد	أوران – تشـــــنجات = تيبس العضلات – انهاك للقوى – موت	١٨٩
	* حقن تحت جلدى		
	١١٠-٢٥٠ مللجم كجم وزن جسم مع البيريدروكسال ايدروكلوريد قبل وبعد المعاملة بمركب BCNA		٢٢٥
*الفراخ	*مـــع الغـــذاء (٠,٧٥ جم كجم-١ غذاء) أو حقن تحت الجلد	ارتجافات – تقلصات فى عضلات الظهر – موت	٧٠

هناك شك قليل فى أن الحمض الأمينى ODAP الأكثر سمية عصبية الموجود فى النـباتات الراقية يرتبط إيجابيا باللاثيرزمية العصبية فى الإنسان الذى يتناول نبات لاثيرس ساتيفس . الأضراز العصبية والبيوكيميائية التى تتسبب عن ODAP موجودة فى الجدول (٦-٥) . تتأثر هذه التأثيرات الضارة بعمر الحيوان والعوامل الفسيولوجية مثل تحفيز حالة الحموضـــة acidotic ولا تـــتأثر بنوع الحيوان . الحيوانات البالغة أقل تأثرا بسبب وجود حواجز وظيفية بين الدم والمخ علاوة على قدرتها على زيادة إخراج البول وبه ODAP . لقــد أظهــرت الدراسات الحديثة زيادة حساسية الطيور لمركب DABA وهو سم عصبى لاثيروجيــنى آخــر بالمقارنــة بالثدييات . لقد تأكدت التأثيرات العضلية للحمض الأمينى BAPN والجلوتاميل ثنائى الببتيد . تعمل النتريلات على تثبيط نشاط ليسيل أوكسيديز ومن ثــم تمــنع التكويــن الدقيق للروابط العبورية بين الكولاجين والاليستين وتنتج نسيج ضام يحتوى على كولاجين ذائب زيادة عن المستوى الطبيعى . بالطبع الزيادة او النقص فى أى مكون بيوكيميائى عن المستوى الطبيعى يدخل فى نطاق المرضية .

جــدول (٦-٥) : ســمية البيــتا -ن- أوكساليل - الفا - بيتا - داى أمينوبروبيونيك آسيد (ODAP)

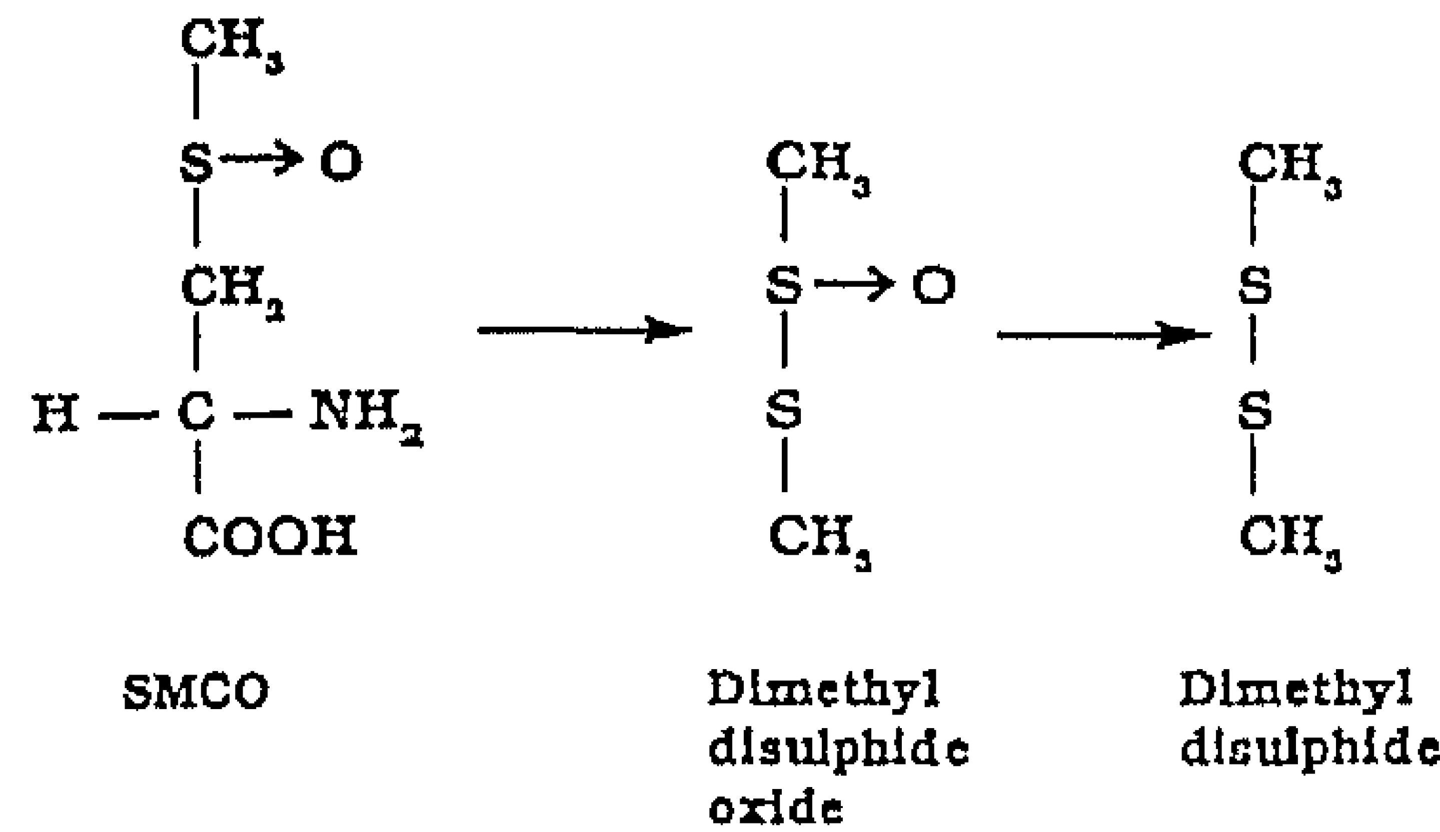
عمر ونوع الحيوان	الحقن تحت الغشاء البريتونى (جرعة)	مظاهر السمية
الجرذ الصغير	* ١,٤ ملليمول كجم-١ وزن جسم	* أورام - اغتصاب اجبارى خلال ١٠ دقــائق - زيــادة الأمونــيا فــى المخ والجلوتامين - موت
* الجرذ البالغ	* ٥ ملليمول كجم-١ وزن جسم	* غياب التأثيرات المرضية - عدم تغير فــى بيوكيمياء المخ ، تخرج ٥٠% من الجرعة مع البول
* الجرذ البالغ	* ٢,٢ ملــيمول كجــم-١ وزن جســم الفأر محتفظ بــ acidotic	*اغتصــاب اجبارى - زيادة فى أمونيا (يوريا) وجلوتامين المخ
* الفراخ	٢٠ مللجم لكل فرخ-١ * ٣٠ مللجم لكل فرخ-١	رقــبة ملــتوية - انكمــاش الــرأس - ارتجافات * موت
* بومة بالغة	* ١٠٠ مللجم طائر-١	* غياب التأثيرات المرضية
* بومة بالغة	* ١٠٠ مللجــم طائــر -١ الطائــر بــه acidotic قــبل المعاملــة بالمركــب ODAP	* حدوث آثار السمية

جدول (٦-٦) : التأثيرات السامة للحمض الفا – جاما – داى أمينوبيرتيريك (DABA)

نوع الحيوان	طريقة المعاملة (جرعة)	الأضرار
* الجرذان	* الأنبوب المعدى	* ضعف فى الأرجل الخلفية – أورام فى الأطراف العليا – ارتجافات – موت
* الجرذ البالغ	* حقن تحت بريتونى ٤,٤ مللميول كجم-١ وزن جسم	* فرط الحساسية – أورام – ارتجافات – موت – زيادة الأمونيا فى الدم والمخ – تثبيط أورنثين كرباميول ترانسفيريز – نقص إنتاج اليوريا
* الفراخ	* حقن تحت بريتونى ٣,٢ أو ٦,٥ ملليمول كجم-١ وزن جسم (١٢,٦ ملليمول كجدم-١ وزن جسم)	* غياب الأعراض السامة * زيادة الجلوتامين فى المخ

مشتقات الأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت

الخلل الوظيفى المرتبط بالأحماض الأمينية السيلينية تظهر على صورة تسمم السلينيوم الحاد . تشترك احماض Se – ميثيل سيلينوسيستين وسلينوسيستاثيونين فى الظاهرة المعروفة . بعمى الخيل blind staggers الذى يحدث فى عدد من الحيوانات التى ترعى على نبات أستراجللس وكذلك النباتات التى يتراكم فيها السيلينيوم . الحيوانات المصابة تسير على غير هدى aimlessly مع رغاوى على الفم ويظهر عليها مظاهر الألم بشكل واضح وكبير . من جهة أخرى فان السلينومثيونين والسليوسيستين تحفز ظهور العديد من التشوهات وقرح على الأظافر . سمية مركب SMCE فى الأبقار والأغنام تحدث بعد تخمره فى الكرش بواسطة البكتريا وتحوله الى دايمثيل داى سلفيد (شكل ٦-٨) . تتميز التأثيرات المعاكسة بأنيميا حادة تظهر خلال ١ – ٣ أسابيع فى الحيوانات التى تتغذى فقط على أوراق البراسيكا . من الأعراض المبكرة لهذا الخلل الوظيفى فقد الشهية ونقص إنتاج اللبن وظهور حبيبات هانيز المصبوغة فى كريات الدم ونقص فى تركيز هيموجلوبين الدم . يحدث كذلك تلف فى أعضاء الجسم حيث ينتفخ الكبد ويصبح شاحب اللون ومنكرز . التناول اليومى الحرج لمركب SMCO يتراوح من ١٥ – ١٩ كجم-١ وزن جسم بصرف النظر عما إذا كان الحمض الأمينى يؤخذ فى صورة بللورات أو من خلال وجوده فى أوراق نباتات البراسيكا .



شكل (٦-٨) : تخمر S- مثيل سيستين سلفوكسيد (SMCO) فى الكرش

لقد لوحظ حدوث شفاء ولو أنه غير كامل فى الحيوانات التى غذت فى مراعى البراسيكا ولكن استتبع ذلك تفاوت وتقلب فى تركيزات الهيموجلوبين فى الدم . إذا سحبت الحيوانات من الرعى على هذه النباتات تشفى تماما فى خلال ٣ - ٤ أسابيع وتعود كيمياء الدم الى طبيعتها . إن سمية حامض djenkolic فى الإنسان يرجع الى قلة ذوبانه تحت الظروف الحامضية بعد استهلاك فول ديجينكول . الحمض الأمينى يسهل ترسيبه فى سوائل الجسم مما يؤدى الى حدوث خلل وظيفى حاد فى الكلى .

التطبيقات المرغوبة Potential applications

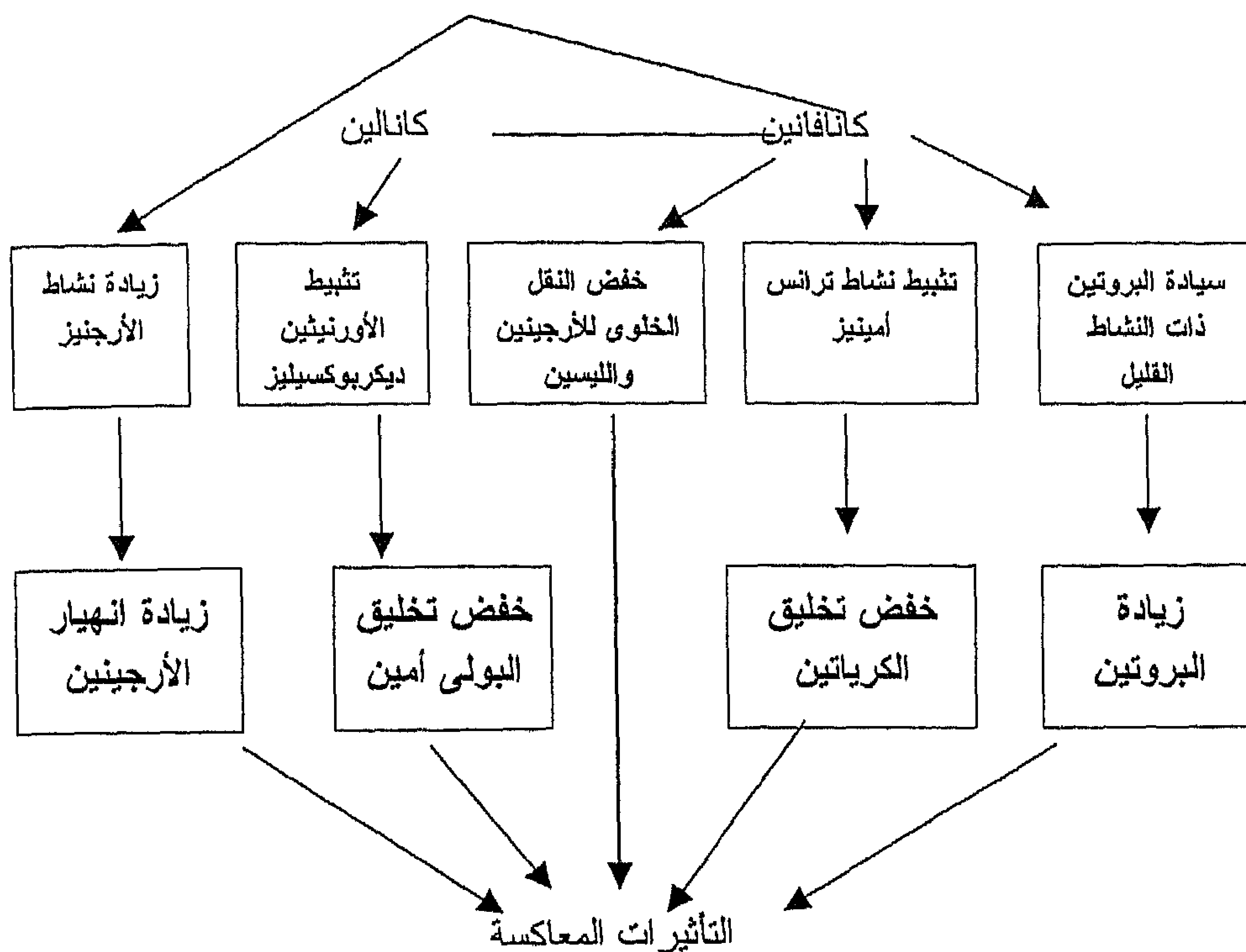
بالرغم من التأثيرات السالبة للأحماض الأمينية غير البروتينية إلا أن الأدلة تتزايد يوما بعد آخر عن إمكانيات استغلال مواصفاتها السامة للأغراض العلاجية والاقتصادية . مثال ذلك أن الميموسين يتميز بإمكانية الاستفادة بصفة مضاداته للأورام واستخدامه كمركب لمنع جز شعر الأغنام . إن إعطاء مركب DOPA للسيطرة على مرض باركنسون معروف جيدا . الآن توجد اهتمامات نحو استخدام BAPN فى انعكاس الشذوذ فى تمثيل الكولاجين والذى يحدث فى مرضى السكر . فى العادة يقل ذوبان الكولاجين فى الناس والحيوانات المصابة بالسكر . لقد تأكد دور BAPN فى تحقيق وإعادة التوازن فى ذوبانية الكولاجين فى الفئران المصابة بالسكر الى المستويات العادية . هناك اهتمام كبير ناحية استخدام Se- مثيونين لمنع نقص السلينيوم فى الإنسان . كلا مرضى كيشان وكاشين

يســتجيبا للمعاملــة بالسلينيوم وهناك أدلة أن Se– مثيونين أكثر فاعلية وأقل سمية . عن الصــور غير العضوية لآثار هذا العنصر . كما هو الحال مع التطبيقات العلاجية الأخرى فــان كل الاستخدامات المفيدة والمرغوبة للأحماض الأمينية يجب أن تتعرض لاختبارات تقويم الأمان قبل السماح باستخدامها تجاريا .

تقنيات السمية Mechanisms of toxicity

لقد قيل فى البداية فرضية أن الحمض الأمينى يحدث تأثيراته السامة من خلال تقنية واحدة فردية ولكن هذه الفرضية لم تدوم طويلا . الفعل المتعدد للأحماض الأمينية تأكد من خــلال التقنيات المتعددة والعرضية التى اقترحت فى تقنية تضاد الليسين – أرجينين أنواع الطــيور . حيــث أن هذه الحيوانات لا تستطيع تخليق الأرجينين فأنها تكون حساسة بوجه خاص لهذا التداخل . الثدييات أقل حساسية بسبب عدم قدرتها على إعادة تخليق الأرجينين مــن خــلال دورة الــيوريا كاملة الوظائف . من أهم عامل مؤثر فى التضاد زيادة نشاط أرجينــيز الكلــى فى الفراخ التى تغذت على زيادة من الليسين والذى يؤدى الى زيادة هدم الأرجينيــن . إذا حــدث خفض فى نشاط الأرجينيز فى الطيور من جراء استخدام المثبط الخــاص (الفا – أمينو أيزوبيوتيريك) تصبح أقل حساسية لتضاد الليسين – أرجنين . هذا مــع وجــود عوامــل اخرى تؤثر على هذا التضاد . حيث أن زيادة الليسين تثبط الترانس أميدينــيز فــى الكبد ومن ثم تؤدى الى نقص التخليق الداخلى للكرياتين . هناك عامل آخر يتمثل فى زيادة إخراج الأرجدينين فى بول الطيور التى تغذت على ليسين زيادة .

الآن يوجد دليل يوضح ان الفعل السام للكانافانين يدخل فى نطاق تقنيات متعددة كما هــو واضح فى الشكل (٦–٩) . الطريق الرئيسى لتمثيل الكانافانين فى الثدييات يكون عبر دورة الــيوريا حيث يتعرض الكانافانين الى التحلل المائى بالأرجينيز الى كانالين ويوريا . هذا الطريق يقدم تقنية عن التكسير الجزئى للكانافانيل فى الحيوانات . لقد ثبت زيادة إنتاج الــيوريا فــى أنــواع الطــيور بعــد التغذية على بذور الكانافاليا أنسيفورمس التى تقوى الكانافانين.



شكل (٦-٩) : التقنيات المتعددة التى تحدد سمية الكانافانين

الفصل الثانى

نماذج من التأثيرات الفيتوكيميائية والبيولوجية والعقاقيرية لبعض النباتات فى مصر

مقدمـــــة :

بعد ان تناولت بشكل مختصر الأحماض الأمينية السامة كنموذج وجدت اننى سوف أكـــرر نفســـى إذا تناولت مكونات كيميائية أخرى فى النباتات مثل الدهون وغيرها . لذلك اهتديت الى انه من الأفضل أن أتناول توكسيكولوجيا هذه المكونات النباتية الطبيعية وتقويم لمخاطـــر بعـــد أن أشـــير فى عجالات بسيطة الى بعض الدراسات التى أجريت فى كلية الصـــيدلة جامعة القاهرة عن التأثيرات الفيتوكيميائية والبيولوجية والدوائية لبعض النباتات التابعة للعائلات المختلفة حتى يتأكد القارىء من وجود المركبات الضارة والنافعة معا وفى توازن ونظام ربانى يحدث كلا التأثيرين عند الطلب .

أولا : دراســـة عقاقـــيرية كيميائية لنبات الاتراكتيلس كاردس (العائلة المركبة) نوع انجستينوليه

للصيدلانية آمال أبو الفتوح جاب الله بالمركز القومى للبحوث للحصول على درجة الماجستير فى العلوم الصيدلانية (عقاقير) من كلية الصيدلة جامعة القاهرة – تحت إشراف أ٠د٠ سيد حسن هلال ، أ٠د٠ السيد على ابو طبل ، أ٠د٠ أحمد سالم رضوان أستاذ كيمياء المنتجات الطبيعية بالمركز القومى للبحوث (١٩٩٠) .

تهدف هذه الدراسة الى :

١- دراسة عقاقيرية لنبات الاتراكتيلس كاردس .

٢- اختبار فاعلية النبات كمضاد للالتهابات .

يحـــتوى الجـــزء الأول مـــن الرسالة عرضا لما نشر عن نبات حنس الاتراكتيلس ويشـــمل استعمالها فى الطب الشعبى والمواد الفعالة التى أكد وجودها بها أو فعلت منه الى جانب ما ذكر عن تأثيراتها الفارماكولوجية .

الفصل الأول : المسح الكيميائى الأول

أسفر المسح الكيميائى الأولى الأجزاء المختلفة لنبات الاتراكتيلس كاردس (الثمرة ، الزهرة ، الورقة ، الساق والجذر) عن وجود استيرولات غير مشبعة أو تربينات ثلاثية

، فلافونويدات ، مواد كربوهيدراتية أو جليكوزيدات ، سكريات مختزلة وعفصيات فى كل أجزاء النبات .

الفصل الثانى : دراسة الاستيرولات والتربينات الثلاثية

تم فصل خلات اللوبيل ، بيتيولن وحمض الاوليانولك بالإضافة الى مركب جديد ٣ بيتا هيدروكسى ، ١١ الفا ، ١٢ الفا ، ابوكسى اوليانان ، ٢٨ ، ١٣ بيتا اولايد فى صورة نقــية مــن خلاصة النبات المحضرة بثنائى كلوريد المثيل باستخدام كروماتوجرافيا العمود متبوعة بكروماتوجرافيا الطبقة السميكة .

مركــبات خــلات لوبيول ، لوبيو وحمض الاوليانولك تم توصيفها والتعرف عليها بتعيين نقطة الانصهار لكل منها وبتعيين طيفها فى الأشعة دون الحمراء ، ومطياف الكتلة والرنين النووى المغناطيسى .

مادة البتولين تم التعرف عليها بتعيين نقطة الانصهار وتعيين مطياف الكتلة والرنين الــنووى المغناطيســى لهــا . خليط البيتاسيتوستيرول والاستجماستيرول تم التعرف عليه باستخدام مطياف الكتلة .

٣- بيتا هيدروكسى ، ١١ –الفا ، ١٢- الفا ، ابوكسى اوليانان ، ٢٨ ، ١٣، – الفا اولايــد تــم توصــيفه والتعرف عليه بتعيين نقطة انصهاره وتعيين طبقة فى الأشعة دون الحمــراء ومطياف الكتلة والرنين النووى المغناطيسى وهذه هى المرة الأولى التى يفصل فيها هذا المركب من جنس الاتراكتيلس .

الفصل الثالث : دراسة الفلافونويدات

تــم فصــل نافــتوزايد ، نيوشــافتوزايد ، فسنين –٢ ، روتن ، ايزورامنتين –٣- جلوكورونــيد بالإضــافة الى مركب لم يتم توصيفه ، فى صورة نقية من خلاصة النبات المخضــرة مــن كحول الايثيلى بعد فصل المواد الدهنية باستخدام كروماتوجرافيا العمود متبوعة بكروموجرافيا الطبقة السميكة ، كما تم فصل كورستين ، ايزورامنتين من خلاصة النــبات المحضــرة بالاثــير بعد فصل المواد الدهنية من الجزء المستخلص من الخلاصة الكحولية .

مركــبات النافتوزايد ، نيوشافتوزايد ، فسنين –٢ ، ايزورامنتين –٣- جلوكورونيد تم توصيفها والتعرف عليها باستخدام معدل الانسياب الكروماتوجرافى فى المحاليل المختلفة والتحليل المائى وطيف الأشعة فوق البنفسجية بالإضافة الى الرنين النووى المغناطيسى فى حالة التافتوزايد وفسينسن –٢ .

الروتن ، كورستين والايزورامنتين ، فقد تم توصيفها والتعرف عليها بتعيين درجة الانصـــهار ، وباســتخدام معــدل الانسياب الكروماتوجرافى فى المحاليل المختلفة وطيف الأشــعة فــوق البنفجســية بالإضافة الى التحليل المائى فى حالة الروتن والرنين النووى المغناطيسى فى حالة الكورستين والايزورامنتين .

الفصل الرابع

يشــمل اختبار فاعلية الخلاصة الهيدروكحولية للنبات كمضاد للالتهابات باستخدام طريقتين :

١- إحداث أديمة فى قدم الفأر .

٢- طريقة استعمال كرية القطن .

وقد اثبتت النتائج أن خلاصة النبات لها فاعلية ملحوظة ضد الالتهابات فى جرعات تــبدأ من ٨٠ مجم / كجم عند استخدام طريقة القطن بلت و ١٦٠ مجم / كجم عند استخدام طريقة الرات بواوديمة وهذه الفاعلية يمكن أن تعزى الى وجود الفلافونويدات فى خلاصة النبات .

ثانــيا : دراســة عقاقيرية لبعض النباتات المصرية التى لها مفعول مضاد لقواقع البلهارسيا عام (١٩٩٠)

للصيدلانية وفاء محمود عزيز أمين للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى العلوم الصيدلانية (عقاقير) من كلية الصيدلة جامعة القاهرة تحت إشراف أ٠د٠جمال الدين حسين مهران ، أ٠د٠ غانم عبد الغفار الحصرى ــ أ٠د٠ أحمد عطية سعدة .

بعد استطلاع الدوريات العلمية وبمساعدة مركز المعلومات بالمركز القومى للبحوث وبعــد إجراء تجارب أولية على النباتات المصرية المبيدة للقواقع ، وجد ان نبات الدمسيسة (امبروزيا ماريتيما لينيه) يعتبر واحد من النباتات المبيدة لقواقع البلهارسيا وهذا النبات ينمو بريا ويستخدم فى العلاج الشعبى وهو عنصر فى بعض الشايات الطبية التى تستخدم لعلاج المغــص الكلــوى وإزالة حصوات الكلى بالإضافة الى استخدامه كمبيد لقواقع البلهارسيا ، وقد تم وضع خطة الدراسة لتشمل العناصر الآتية :

الباب الأول : دراسة نباتية

الباب الثانى : دراسة تجارب زراعية وتأثيرها على النبات

الباب الثالث : دراسة كيميائية

الباب الرابع : دراسة بيولوجية

الباب الأول

ينقسم الى جزئين ويشمل الدراسة العيانية والمجهربة للنباتات المنزرع بهدف التعرف عليه كاملا أو على هيئة مسحوق .

الجزء الأول : دراسة عيانية لأجزاء النبات المختلفة

نبات أمبروزيا ماريتيما لينيه نبات معمر بالأجزاء الأرضية ويصل ارتفاعه الى ١٠٠ سم ويزهر فى أوائل إبريل ويثمر فى أوائل يونيو .

١- الساق : عشبى ، اسطوانى ، أخضر ، مغطى بشعيرات كثيفة ، غير كاذب التفرع ويصل ارتفاعه الى ١٠٠ سم .

٢- الورقة : بسيطة ، غير مؤذنة ، مبتادلة ، معنقه ، تنقسم الى فصوص ، كل فص له قمة مدببه وحافة مشرشرة ، وسطحها نغطى بشعيرات كثيفة .

٣- الزهيرات : متجمعة على هيئة هامة والهامات متجمعة على القمة فى الجزء العلوى من فرع التزهير وهى نوعان ، هامات مذكرة على قمة الفرع وهامات مؤنثة فى مستوى اسفل من الهامات المذكورة .

الهامة المذكرة : وتتكون من ٩ – ٤٢ زهيرة قرصية ، صفراء اللون ، محمولة على تخت ومحاطة بقلافة تتكون من خمس الى سبع قنابات ملتحمة ، خضراء اللون ، مغطاة بشعيرات كثيفة وتنتهى بخمسة فصوص مستديرة . الطلع يتكون من خمس اسدية فوق بتيله ملتحمة المنك .

الهامة المؤنثة : توجد متجمعة من ٣ الى ٦ وتصل الى ٨ هامات ، كل هامة تحتوى على زهيرة واحدة محاطة بقلافة تغطى المبيض ولها أجزاء مدببة على السطح ، كل هامة مؤنثة مصحوبة بقنابة وقنيبنة المبيض ، سفلى يحتوى على بويضة واحدة وعلى قمته قلم ينتهى بميسم مشقوق .

٤- الثمرة : محاطة بقلافة مثل قلافة الهامة المؤنثة ولكن الأجزاء المدببة تصبح أكثر صلابة والثمرة تحتوى على بذرة واحدة .

الجزء الثانى : دراسة مجهرية لأجزاء النبات المختلفة

١- الساق :

البشـــرة : تتكون من خلايا مضلعة ذات جدران جانبية مستقيمة ومغطاة بكيوتيكل مخطـــط والثغور قليلة من النوع الشقيقى والنوع الصليبى ويوجد على البشرة شعيرات من النوع الغطائى بالإضافة الى النوع الغدى الخاص بالفصيلة المركبة .

القشـــرة : تـــتكون من خلايا كولنشيمية فى المنطقة الخارجية ثم خلايا برانشيمية ويحدهـــا من الداخل الغمد النشوى ، البريسيكل ، يتكون من مجموعة من الألياف الملجننة ويتخلل القشرة بللورات اكسلات كالسيوم وغدد افرازية .

الاسطوانة الوعائية : موجود فى دائرة كاملة ، يتخللها أشعة نخاعية ملجننة وتحيط بنخاع برانشميى ويتكون الخشب من أوعية خشبية ملجننة وبراشيمية خشبية ملحننة .

٢- **الورقـــة** : تتركب من بشرة علوية وأخرى سفلية بينهما النسيج الوسطى الذى تتخلله الحزم الوعائية . النسيج الوسطى غير متجانس ، يتكون من نسيج عمادى الى جانب النسيج الاسفنجى ، النسيج العمادى العلوى يتكون من ثلاثة صفوف بينما السفلى يتكون من نصفين مقطوعين فى منطقة العرق الوسطى بخلايا كولنشيمية .

البشـــرة : مضـــلعة ، مـــتقاطرة ، لهـــا جدر جانبية مستقيمة أو متموجة ومغطاة بكيوتـــيكل مخطط رقيق . تنتشر الثغور على البشرتين ويوجد بعدد أكبر فى البشرة السفلية وهـــم مـــن الـــنوع الشقيقى والصليبى الشقيقى والصليبى الشعيرات منتشرة على البشرتين وتشبه الموجودة على الساق .

النسيج الوعائى يتكون من حزم وعائية كبيرة فى منطقة العرق ويوجد الخشب تجاه البشرة العلوية واللحاء تجاه البشرة السفلى ومحاطة بغمد نشوى .

٣- **العـــنق** : يـــتكون من بشرة تحيط قشرة واسعة تتكون من خلايا كولنشيمية ثم خلايا برانشيمية والنسيج الوعائى يتكون من مجموعة من الحزم الوعائية على هيئة قوس . توجـــد بللـــورات اكســـلات كالسيوم كالسيوم من النوع المنشورى والنوع العنقودى وغدد افرازية .

٤- **الزهيرة المذكورة** :

القـــنابة : يـــتكون المقطـــع العرضى فى القنابة من بشرة داخلية وأخرى خارجية تتخللها حزم عالية وعائية صغيرة وغدد افرازية .

البشرة : مضلعة ذات جدر جانبية مستقيمة ومتموجة وبها ثغور شقيقة أو صليبية ، تنتشر فى القشرة والنسيج العمادى بللورات دقيقة منشورية وعنقودية من اكسلات الكالسيوم وأيضا غدد افرازية .

التويج : يتكون المقطع العرضى فى البتلة من خلايا بشرة داخلية وخارجية وبينهما نسيج برانشيمى متجانس يتخلله بعض الحزم الوعائية وتختلف خلايا البشرة الداخلية والخارجية على السواء فى المنطقة السفلى من التويج عنها ففى المنطقة الوسطية والعلوية ويوجد شعيرات غدية مميزة للعائلة المركبة ونوع آخر من الشعيرات الغدية .

الطلع :

الخيط : يتكون من خلايا مستطيلة صغيرة وممطولة ذات جدر جانبية مستقيمة سبحية الشكل ومغطاة بكيوتيكل رقيق أساس .

المنك : تتكون جدر المنك من طبقة قشرة خارجية تليها طبقة ليفية فى صف واحد من خلايا سميكة بها تغلظات ملجننة على شكل قضبان .

حبوب اللقاح : شبه كروية ولها ثلاث ثقوب وثلاثة شقوق إنبات وسطحها الخارجى ذو أشواك .

الهامة المؤنثة

القنابة : يتكون المقطع العرضى فى القنابة من بشرة داخلية وأخرى خارجية وبينهما خلايا برانشيمية تتخللها حزم وعائية صغيرة .

البشرة : تتكون من خلايا مضلعة ، ممطولة قليلا ، متموجة عند القمة ومستقيمة الجدر عند القاع وبها ثغور شقيقية وصليبية .

الشوكة : المقطع العرضى فى الشوكة يتكون من بشرة تحيط بخلايا برانشيمية تشبه خلايا القنابة .

التويج : المقطع العرضى فى البتلة تتكون من بشرة داخلية وخارجية تحيط بنسيج برانشيمى متجانس تتخلله بعض الحزم الوعائية .

البشرة الداخلية : تتكون من خلايا مضلعة ، متقاطرة ، مسحية وبعض الخلايا تحتوى على حلمات والبشرة الخارجية مثل الداخلية ومغطاة بكيوتيكل أساس .

المتاع :

المبيض : قطاع عرضى فى جدار المبيض يتكون من بشرة داخلية وأخرى خارجية بينهما نسيج أساسى برانشيمى يحتوى على حزم وعائية . الخلايا الداخلية مضلعة ، قليلة التموجد أو مستقيمة الجدر وليس بها ثغور أو شعيرات .

القلــم : خلايـــا البشرة مستطيلة ممطولة قليلا محوريا ذات جدر مستقيمة ومغطاة بكيوتيكل أساس رقيق .

المبسم : يتكون من خلايا البشرة وعليها حلمات طويلة .

محور النورة : المقطع العرضى يشبه الساق .

الثمرة :

القـــنابة : المقطع العرضى فى القنابة يشبه مثيلة فى الزهيره المؤنثة ولكن الخلايا هناك أكبر وخلايا القشرة ملجننة .

الثمرة الغير ناضجة : يتكون المقطع العرضى من :

البشرة الخارجية : من خلايا مضلعة ، ممطولة ولها جدر مستقيمة أو قليلة التموج.

النسيج الوسطى : يتكون من ثلاث طبقات :

الطـــبقة الخارجـــية من خلايا مضلعة أو مدورة والطبقة الوسطى تتكون من خلايا ممطولـــة تكـــون بدايـــات الألـــياف والخلايا الحجرية . الطبقة الداخلية تتكون من خلايا برانشيمية وبها ٥ حزم وعائية عند حافتها الخارجية .

البشرة الداخلية : تتكون من خلايا مضلعة ولها جدر مستقيمة .

الثمرة الناضجة : المقطع العرضى يختلف عن الثمرة الغير ناضجة فى الآتى :

١- حلقة تحت البشرة لها جدر مغلظة تغلظا شبكيا .

٢- البرانشيمية الخارجية تصبح ملجننة وبها صبغة بنية للون للثمرة .

٣- الطبقة الوسطى تصبح ملجننة وتتحول الى ألياف ملجننة أو خلايا ملجننة .

٤- البرانشيمية الداخلية منضغطة .

٥- البشـــرة الداخلـــية للثمرة تتكون من خلايا مضلعة ومغلظة تغلظا سمكيا يشبه بصمة الصباغ .

البذرة :

تتكون البشرة من خلايا مضلعة لها جدر مستقيمة وتحيط بخلايا الجنين التى تحتوى على تحبيبات البرون ونقط زيت دهنى .

الباب الثانى

دراســة بعض التجارب الزراعية التى تؤثر على نمو وإنتاج النبات بالإضافة الى تأثيرها على المواد الفعالة .

وقــد أجريــت هذه الدراسة بهدف استزراع النبات لإحلاله بالنبات البرى حيث أن النــبات البرى لا يفى باحتياجات الاستهلاك المحلى وقد صممت التجارب لدراسة العناصر الآتية :

الجــزء الثالــث : دراسة تأثير التسميد بالمواد الغذائية الكيماوية وهى نيتروجين ، فوســفور والبوتاســيوم بمعدلات مختلفة وقد تم تحليل النتائج إحصائيا وكان من نتائج هذه الــتجربة أن أحســن معدلات لتسميد النبات هو ١٥٠ كجم سلفات النشادر ، ١٥٠ كجم ســوبر فوســفات الكالسيوم و ٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم أو بنفس الكميات والعناصر مع زيادة كمية النيتروجين الى ٣٠٠ كجم سلفات النشادر لكل فدان ، حيث أعطت أحسن إنتاج من المواد النباتية وكمية لاكتونات السيسكوتيبرين .

الجــزء الــرابع : دراســة تأثير معدلات الرى على نمو النبات وقد صممت هذه التجربة بناء على المعلومات التى تفيد أن النبات ينمو فى معظم الأحيان على شاطىء النيل والقنوات المتفرعة منه بالإضافة الى نموه على الأرض العادية وقد صممت التجربة بإمداد النبات لثلاث معدلات للرى وهى الرى كل ١٠ أيام ، ٢٠ يوم ، ٣٠ يوم وكان أحسن معدل للرى كنتيجة للتجربة هو رى النبات كل ٢٠ يوم .

الجــزء الخــامس : دراسة تأثير المسافات بين النباتات وفى هذا المجال تم زراعة النبات على خطوط تنفصل بمسافة ثابتة مقدارها ٦٠ سم ، وزرع النبات على هذه الخطوط علــى مســافات متفاوتة ٣٠ ، ٥٠ ، ٧٠ سم وكان من نتائج التجربة أن النبات ينمو نموا حسنا كلما زادت المسافات بين النباتات ولكن بحساب معدل الإنتاج لوحدة المساحات وهى الفــدان وجــد أن النتائج هى زراعة النبات على مسافة ٥٠ سم من ناحية الإنتاج والمواد الفعالــة ، وكــان مــن نــتائج إجراء هذه التجارب وجد ان أحسن العوامل لزراعة نبات الدمسيســة هو زراعتها على مسافة ٥٠ سم وتسميده بمعدلات ١٥٠ كجم سلفات النشادر ، ١٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم ن ورية كل ٢٠ يوم .

الباب الثالث

دراسة كيماوية للمحتويات الفعالة للنبات

الجـزء السـادس : مسـح أولـى للنـبات أوضـح وجود زيوت عطرية ، مواد كربوايدراتـية وجليكوزيدات ، ستيرولات أو تربينات ثلاثية وعفصيات من نوع الكاتيكول ولاكتونات سيسكوبتيرين وصابونين .

الجـزء السابع : دراسة الزيت العطرى ، وقد تم تحضيره من أجزاء النبات فوق الأرض ودراسـة مكوناتـه الكيميائية بواسطة كروماتوجرافيا الغاز المرتبطة بطيف الكتلة وتـم الـتعرف علـى ١٨ مكون لزيت النبات المزهر و ١٢ مكون لزيت النبات المثمر . وأثبتت الدراسة أن مكونات الزيت العطرى تختلف اختلافا قليلا فى مرحلة الاثمار عنها فى مـرحلة الازهار . وقد م تقدير كمية الزيت العطرى فى الأجزاء المختلفة ووجد أن أعلى نسـبة للزيت العطرى توجد فى الثمرة محسوبا على الوزن الطازج أو فى الزهرة محسوبا علـى الـوزن الجاف ، أما فى العشب فكانت أعلى نسبة للزيت فى مرحلة الازهار وفى مرحلة الاثمار ، إذا قورنت بالمراحل الأخرى .

الجزء الثامن : دراسة المحتوى الدهنى للنبات ، وفى هذا المجال تم دراسة الجزء الغير متصبن والجزء المتصبن لخلاصة أثير البترول ، من الجزء الغير متصبن تم التعرف علـى بيتاسيتوسـتيرول ، الفاميريـن بالإضـافة الى ١٦ مركب هيدروكربونى بواسطة كروماتوجرافيا الغاز ، ومن الجزء المتصبن تم التعرف على ستة أحماض دهنية .

الجزء التاسع : دراسة محتوى النبات من لاكتونات السيسكوبتيرين .

تـم دراسـة هذه المحتوى فى النبات البرى فى أبحاث سابقة وقد رأى دراستها فى النبات المنزع وبمقارنتهما بالنتائج المنشورة .

أولا : تحضير أمبروزين ودامسين

وقد تم اتباع الطرق المنشورة وقد أمكن الحصول على المادتين من خلاصة الكحول باستخلاصـها بإثـير البترول ورغم وجود المادتين ضمن عدة مواد أخرى من لاكتونات السيسـكويتيرين فانـه لـم يمكن بلورته ولكن تم تحضير المادتين بواسطة كروماتوجرافيا الطـبقة السميكة وقد تم التعرف عليهما بمقارنتهما بعينات أصلية باستخدام الكروماتوجرافيا ودرجـة الانصـهار المنفردة والممتزجة وتم التعرف على عدة لاكتونات السيسكويتيرين بواسـطة كروماتوجرافـيا الطـبقة الرقيقة باستخدام مخاليط مذيبات مختلفة ، وتم مقارنة

لاكــتونات السيســكويتيرين بيــن النبات المزروع والنبات الذى ينمو فى أسوان بواسطة اســتخدام كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة ، وتم تعيين سنبة السيسكوتيبرين لاكتون بواسطة اســتخدام كاشف بالحيت فى الأعضاء المختلفة للنبات ووجد أن الازهار تحتوى على أعلى نسبة يليها الثمار ثم الأوراق ثم السوق .

الجــزء العاشــر : محتويات أخرى بالنبات ، تم فى هذا الجزء فصل مادة الكولين والتعرف عليها وتم تقدير نسبة العفصيات فى النبات .

الباب الرابع

بعض الدراسات البيولوجية لنبات امبروزيا ماريتيما لينيه

الجزء الحادى عشر : دراسة تأثير نبات الدمسيسة على قواقع البلهارسيا ، فى هذا المجــال تــم دراسة تأثير مسحوق العشب وأجزائه المختلفة ودراسة الخلاصات المتعاقبة للعشب والخلاصات المتعاقبة للخلاصة الكحولية على قواقع البلهارسيا .

وقــد وجــد أن أقــوى تأثــير مبيد للقواقع كان من استخدام مسحوق الأزهار يليه مسحوق الأوراق يليه مسحوق العشب فى فترة الازهار وقد وجد أن تأثير المسحوق يزداد بنقعه فى الماء لمدة ٢٤ ساعة ويزداد أكثر عند غلى المنقوع لمدة خمس دقائق ، وقد وجد أن ترشيح المحلول من البودرة يقلل من فاعلية المحلول ضد القواقع .

وكان من دراسة تأثير الخلاصات المتعاقبة للعشب أن خلاصة الاثير لها تأثير مبيد قــوى للقواقــع يلــيها خلاصة اثير البترول ومن نتائج دراسة تأثير الخلاصات المتعاقبة للخلاصة الكحولية للعشب أن أثير البترول له أقوى تأثير مبيد للقواقع .

وتمــت هــذه الدراسة باتباع الطرق المفضلة بواسطة منظمة الصحة العالمية وتم تحليل الدراسة إحصائيا .

الجــزء الــثانى عشر : دراسة تأثير النبات الفارماكولوجى على أعضاء ووظائف أعضاء حيوانات التجارب .

١- دراسة التأثير السام للنبات على الفئران الصغيرة

تــم إعطاء الفئران الصغيرة جرعات متزايدة من ٢٠% خلاصة مائية أو خلاصة كحولــية لمسحوق العشب لدراسة الجرعة التى تبيد ٥٠% من حيوانات التجارب وقد وجد

أن هــذه الجرعة تساوى ١٠١٠ مجم لكل ١٠٠ جم من وزن الجسم للخلاصة الكحولية و ٢٧٥٠ مجم لكل ١٠٠ جم من وزن الجسم للخلاصة المائية .

وقــد اســتنتج من نتائج هذه التجربة أن استخدام الدمسيسة آمن تحت ظروف هذه التجربة .

٢-دراسة تأثير الخلاصة المائية والكحولية على الأعضاء المنفصلة من الحيوانات

وقــد وجــد مــن نتائج التجارب ان هذه الخلاصات تحدث استرخاء فى عضلات الأمعــاء ورحــم الحوامــل والرحم الفارغ للحيوانات البالغة والتى لم تبلغ بعد وتقلل من ضــربات القلــب . وهــذا يتمشــى مع الاستخدام الشعبى لنبات الدمسيسة كمزيل للمغص وحصوات الكلى .

٣-دراسة تأثير الخلاصة المائية والكحولية على ديدان الاسكارس

وجــد ان الخلاصة الكحولية تزيد من انقباضات وتحركات الدودة مما يساعد على طردها خارج الجسم .

٤-دراسة تأثير خلاصات النبات على وظائف وأعضاء الحيوانات الحية

أ – تأثــيرها على ضغط دم الكلاب : ووجد أن الخلاصة الكحولية (٥٠ مجم لكل كجم) تقلل من ضغط الدم عند حقنها عن طريق الوريد .

ب- التأثير الهرمونى : ووجد إن إعطاء الخلاصة الكحولية للنبات للفئران الكبيرة لها تأثير يماثل هرمون البروجيسترون .

ج- التأثير على جلوكوز الدم : من نتائج دراسة تأثير الخلاصة على سكر الدم فى الفــئران الكبيرة العادية إنها تزيد سكر الدم إذا أعطيت بجرعات كبيرة ولكنها لا تؤثر فى الجرعات الصغيرة ، أما فى الفئران المصابة بمرض السكر فقد وجد أن الجرعات الكبيرة تحدث انخفاض فى مستوى السكر فى الدم لمدة ساعة واحدة فقط يعقبها زيادة تفوق مستوى السكر فى الدم قبل إعطاء الجرعة .

د – التأثير على كمية ومحتويات البول : خلاصة النبات تزيد من إفراز البول ومن محتوياته كرياتنين وصوديوم وبوتاسيوم .

هـــ-تأثــير خلاصــة النبات المائية والكحولية لمدة طويلة على الفئران الكبيرة : إعطاء هذه الخلاصات بجرعات كبير يوميا لمدة ٤ أسابيع أحدث تأثيرات مختلفة على نمو فسيولوجيا جسم الفئران وقد لوحظ نقص معدل نمو الحيوانات عامة ونقص عدد كرات الدم

الحمراء ونسبة الهيموجلوبين وزيادة عدد كرات الدم البيضاء وزادت نسبة انزيم جلوتاميك بيروفيك ترانس امنيز وجلوتاميك اوكسال اسيتيك ترانس أمينز وانزيم فوسفاتاز القاعدى وهذا يوحى بالتأثير المدمر على خلايا الكبد وزيادة نسبة الكرياتينين واليوريا والصوديوم فى البلازما .

ومن نتائج هذه التجربة نوصى باستخدام النبات بحذر لحين إثبات هذا الضرر بإعطاء جرعات صغيرة من النبات .

الجـزء الثالث عشر : تأثير خلاصة النبات على الكائنات الدقيقة المعدية للإنسان ، الخلاصة المائية بنسبة ٢٠% والخلاصة الكحولية بنسبة ٢٠% لهما تأثير على نمو بعض أنواع الميكروبات سالبة الجرام وموجبة الجرام والفطريات وتم إثبات هذا التأثير لعلاج جروح محدثة فى خنزير غينيا ووجد أن الخلاصة المائية لها تأثير أقوى من اكريفلافين وتيراسيسين (فايزر) فى شفاء هذه الجروح المصابة بالميكروبات السبحية .

الجزء الرابع عشر : دراسة تأثير الخلاصة الكحولية والاثير البترولى على بعض الخلايا السرطانية وثبت أن الخلاصتين ليس لهما تأثير على خلايا سرطان المعدة (سرطان الاستسقاء البريتونى الايرليش) .

ثالثا : دراسات فارمالوجية على حبة البركة وتداخلها مع مبيد حشرى

للدكتور هشام صلاح الدين السيد طه للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى العلوم الطبية البيطرية (الأدوية البيطرية) من كلية الطب البيطرى قسم الأدوية جامعة القاهرة (١٩٩٧) تحت إشراف أ٠د٠ محمد سميح محمود حنفى ، أ٠د٠ جمال عبد الحكيم محمد سليمان ، د٠ فاطمة مصطفى كامل صالح .

التجربة الأولى :

أجريت هذه التجربة لمعرفة تأثير حبة البركة على جهاز المناعة المثبط باستخدام إحدى الملوثات البيئية (الديازينون) فى الفئران وقد أجريت هذه التجربة على عدد سبعون من ذكور الفئران البيضاء تم تقسيمها الى سبع مجموعات . اعتبرت المجموعة الأولى كمجموعة ضابطة للتجربة ، ولم تحقن بالانتجين والمجموعة الثانية كمجمعة ضابطة مع حقنها بالانتجين . واعطيت المجموعة الثالثة حبة البركة المصحونة مخلوطة بالعليقة بتركيز ١٠% والمجموعة الرابعة تم اعطائها المبيد (الديازينون) بتركيز ٣٠٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب . وأعطيت المجموعة الخامسة الاثنين معا . أما المجموعة السادسة فاعطيت الديازينون بتركيز ١٥٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب والمجموعة السابعة الاثنين معا (الديازينون ١٥٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب وحبة البركة بتركيز

١٠%) . تـم حقـن المجموعات (عدا المجموعة الأولى) بجرعتين من انتجين كرات الدم الحمراء للخرفان وانتجين بروسيلا ابورتس . تم ملاحظة الزيادة في أعضاء جسم حيوانات الـتجارب ثم أخذ عينات دم من المجموعات لفصل السيرم وقياس معيار الاجسام المضادة للانتيجيـن (كرات الدم الحمراء للخرفان وانتجين بروسيلا ابورتس) وكذلك لقياس معدل السـيرم بروتين فى كل المجموعات . أظهرت النتائج أن معدل الزيادة فى الوزن للفئران المعالجـة بحـبة الـبركة كانـت أعلـى من بقية المجموعات بينما المعالجة بالمبيد فقط (الديازيـنون) كانت أقل من بقية المجموعات . أما إعطاء حبة البركة مع المبيد فقد حسن مـن الـوزن مقارنـة بالمجموعات التى أعطيت المبيد فقط . كذلك لوحظ نقص فى كمية الأجسـام المضـادة المناعـية لكـرات الـدم الحمـراء للخرفان والبروسيلا ابورتس فى المجموعـات المعالجـة بالمبيد فقط (الديازينون) وزيادتها فى المجموعات المعالجة بحبة الـبركة . وقد حسن إعطاء حبة البركة من نقص كمية الأجسام المضادة عندما أعطى مع المبـيد (الديازينون) . كذلك أظهرت النتائج نقص فى أوزان الطحال والغدة الزعترية فى المجمعـات الـتى أعطيـت المبيد فقط بينما كانت المجموعات المعالجة بحبة البركة أعلى الأوزان . وبالفحص الكيميائى للسيرم لوحظ عدم وجود اختلاف معنوى فى معدل البروتين الكلـى والاليبوميـن والجلوبيولين بين المجموعات . وهكذا أظهرت هذه التجربة أن لحبة البركة أثر منشط للمناعة فى الفئران . كذلك قللت حبة البركة بعض آثار المبيد الحشرى .

التجربة الثانية :

أجريـت هذه التجربة لمعرفة تأثير حبة البركة على الجهاز المناعى فى الطيور . وقد أجريت هذه التجربة على عدد خمسة وأربعون طائر تم تقسيمها الى ثلاث مجموعات . أعتـبرت المجموعـة الأولى كمجموعة ضابطة للتجربة ولم تحقن بالانتجين (كرات الدم الحمراء للخرفان وانتيجين بروسيلا ابورتس) أما المجموعة الثانية فقد حقنت بالانتجين مع عـدم إعطائهـا أى معالجات . والمجموعة الثالثة أعطيت مستخلص اثير لحبة البركة مع حقـنها بالانتجين . تم أخذ عينات دم من المجموعات لفصل السيرم وقياس معيار الأجسام المضـادة للانتجيـن (كـرات الـدم الحمراء للخرفان وانتيجن بروسيلا ابورتس) خلال التجربة. أظهرت النتائج أن كمية الأجسام المضادة المناعية للانتجين كانت أعلى معدل فى المجموعة التى أعطيت المستخلص الاثيرى لحبة البركة مقارنة بالمجموعة التى لم تعطى حبة البركة . وهذا أظهرت هذه التجربة أن لحبة البركة أثر منشط للمناعة فى الطيور .

التجربة الثالثة :

فى هذه التجربة تم اختبار الأثر المضاد لميكروب الميكوبلازما جاليسبتيكم باستخدام حـبة الـبركة . ومعـروف ان هـذا الميكروب يتسبب فى مشاكل صحية كثيرة وأهمها

الأمراض التنفسية فى الطيور . فى هذه التجربة تم تشبيع أقراص الحساسية المصنوعة من ورق الترشيح بالخلاصة الاثيرية لحبة البركة أو الزيت المعصور بتركيزات مختلفة وتم وضعها على أطباق مزروعة بالميكوبلازما جلاليسبتيكم . وقد لوحظ أن الأقراص المحتوية على المستخلص الاثيرى لحبة البركة تسبب توقف أكبر لنمو الميكوبلازما مقارنة بالاقراص التى تحتوى على الزيت المعصور لحبة البركة .

التجربة الرابعة :

أجريت هذه التجربة لمعرفة الحد الأدنى لتركيز المستخلص الأثيرى والزيت المعصور لحبة البركة المثبط لنمو ميكروب الميكوبلازما جاليسبتكم . تم اختبار تركيزات مختلفة من المستخلص الاثيرى لحبة البركة والزيت المعصور لحبة البركة وذلك بإضافتها لمزارع سائلة لميكروب الميكوبلازما جاليسبتيك لتحديد الحد الأدنى للتركيز المثبط لنمو الميكروب . ولوحظ أن تركيز ١٢٥ ، ٥٠٠ ميكروجرام / ملليتر هو أقل تركيز من المستخلص الاثيرى لحبة البركة والزيت المعصور (على التوالى) يسبب توقف نمو الميكوبلازما جاليسبتيكم .

التجربة الخامسة :

أجريت هذه التجربة لتأكيد فاعلية حبة البركة ضد ميكروب الميكوبلازما جاليسبتيكم فى الطيور . أجريت هذه التجربة على عدد ٦٠ طائر تم تقسيمها الى ثلاث مجموعات . اعتبر المجموعة الأولى كمجموعة ضابطة للتجربة ، أما المجموعة الثانية فتم عدوها صناعيا ميكروب الميكوبلازما جاليسبتيكم مع عدم إعطائها أى معاملة . اما المجموعة الثالثة فتم إعطائها حبة البركة المصحونة بتركيز ٥% فى العليقة . تم أخذ عينات دم من المجموعات لفصل السيرم وإجراء اختبار مانع التجمع الدموى عليه ، كما تم زرع عينات من الجهاز التنفسى لعزل الميكروب وكذلك تم إجراء الفحص التشريحى للطيور بعد الذبح لتحديد نسبة وشدة الإصابة داخل الجهاز التنفسى . أوضحت النتائج أن حبة البركة قللت شدة التغيرات المرضية فى الأكياس الهوائية وكان معدل عزل ميكروب الميكوبلازما أقل عنها من المجموعة الأخرى . أوضح اختبار مانع التجمع الدموى أن الأجسام المضادة للميكوبلازما تكون أعلى معدل فى المجموعة المعالجة بحبة البركة عن المجموعة الأخرى الغير معالجة .

التجربة السادسة :

أجريت هذه التجربة لمعرفة تأثير حبة البركة والديازينون الاثنين معا على وظائف الكبد والكلى ومستوى الكولين استريز فى الفئران . وقد أجريت هذه التجربة على عدد

ســتون من ذكور الفئران البيضاء ، تم تقسيمها الى ست مجموعات . اعتبرت المجموعة الأولــى كمجموعة ضابطة للتجربة أما المجموعة الثانية تم إعطائها حبة البركة المصحونة مخلوطــة بالعليقة بتركيز ١٠% والمجموعة الثالثة تم إعطائها المبيد (الديازينون) بتركيز ٣٠٠٠ جــزء فى المليون فى ماء الشرب . وأعطيت المجموعة الرابعة الاثنين معا . أما المجموعــة الخامسة فاعطيت الديازينون بتركيز ١٥٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب والمجموعــة السادســة الاثنين معا (الديازينون ١٥٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب وحــبة البركة بتركيز ١٠%) . تم أخذ عينات دم من المجموعات لفصل السيرم وإجراء الفحوصــات الخاصــة بوظائف الكبد (الأنزيمات الدالة على وظائف الكبد والبليروبين) وكذلــك وظــائف الكلى (كرياتينين ويوريا) وكذلك مستوى تركيز الكولين استيريز فى السيرم فى المجموعات المختلفة . أوضحت النتائج عدم وجود اختلاف معنوى فى دلالات وظــائف الكبد بين المجموعات المختلفة بينما لوحظ انخفاض مستوى الكولين أستيريز فى المجموعات المعالجة بالديازينون . بالنسبة لوظائف الكلى لوحظ انخفاض غير معنوى فى مســتوى الكيرياتينيــن والــيوريا فــى المجموعــات المعالجة بحبة البركة وارتفاعها فى المجموعــات المعالجــة بالديازينون . وهكذا فان الاستخدام المطول لحبة البركة لا يضر بالكلى أو الكبد .

التجربة السابعة :

أجريت هذه التجربة لمعرفة تأثير حبة البركة والديازينون والاثنين معا على مستوى الســكر فــى دم الفــئران . وقــد أجريت هذه التجربة على عدد ثلاثون من ذكور الفئران البيضــاء تــم تقسيمها الى ست مجموعات . أعتبرت المجموعة الأولى كمجموعة ضابطة للــتجربة أما المجموعة الثانية تم إعطائها حبة البركة المصحونة مخلوطة بالعليقة بتركيز ١٠% والمجموعــة الثالثة تم إعطائها المبيد (الديازينون) بتركيز ٣٠٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب . واعطيت المجموعة الرابعة الاثنين معا . أما المجموعة الخامسة فاعطيت الديازينون بتركيز ١٥٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب والمجموعة السادسة الاثنين معا (الديازيــنون ١٥٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب مع حبة البركة بتركز ١٠%) . تم أخذ عينات دم من المجموعات لفصل السيرم وقياس تركيز السكر فيها . لوحظ أن الزيادة والــنقص فــى تركــيز السكر فى الدم غير ثابت وأن حبة البركة والمبيد لم يكن لهم تأثير واضح وكبير على مستوى السكر فى الدم . وهكذا فان حبة البركة بالتركيزات المستخدمة ليس لها فاعلية فى تخفيض مستوى السكر فى الدم .

التجربة الثامنة :

أجريـــت هذه التجربة لمعرة تأثير حبة البركة والديازينون الاثنين معا على تركيز الدهـــون الكلـــية فى الفئران . وقد أجريت هذه التجربة على عدد ثلاثون من ذكور الفئران البيضـــاء تـــم تقسيمها الى ست مجموعات . أعتبرت المجموعة الأولى كمجموعة ضابطة للـــتجربة أما المجموعة الثانية تم إعطائها حبة البركة المصحونة مخلوطة بالعليقة بتركيز ١٠% والمجموعة الثالثة تم إعطائها المبيد (الديازينون) بتركيز ٣٠٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب . وأعطيت المجموعة الرابعة الاثنين معا . أما المجموعة الخامسة فاعطيت الديازينون بتركيز ١٥٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب والمجموعة السادسة الاثنين معا (الديازينون ١٥٠٠ جزء فى المليون فى ماء الشرب وحبة البركة بتركيز ١٠%) . تم أخذ عيـــنات دم مـــن المجموعات لفصل السيرم وقياس معدل الدهون الكلية والكوليستيرول . أظهـــرت النتائج أن المجموعة التى عولجت بحبة البركة لم تظهر تغير معنوى فى تركيز الدهـــون الكلية والكوليستيرول بينما المجموعة التى أعطيت المبيد بتركيز ٣٠٠٠ جزء فى المليون أظهرت نقص معنوى فى تركيز الدهون الكلية . وهكذا فان حبة البركة بالتركيزات المستخدمة ليس لها فاعلية فى تخفيض مستوى الدهون الكلية والكوليستيرول فى الدم .

وهكـــذا فقد أكدت هذه الدراسة فائدة حبة البركة فى تنشيط المناعة وكانت مفيدة فى عـــلاج أحد الأمراض الرئوية الهامة (ميكوبلازما الطيور) . كذلك فقد منعت حبة البركة بعـــض الآثـــار الضـــارة لأحـــد الملوثات البيئية (الديازينون) . أما فائدة البركة فى منع اضطرابات الدهون والجلوكوز فى الدم فهى مشكوك فيها وتحتاج الى مزيد من البحث .

رابعـــا : دراســـة فيتوكيميائية وبيولوجية لبعض نباتات أناباسيس ستيفيرا ونبات هالوكسيلون شميتيانا

للسيدة / هويدا إبراهيم عبد الله للحصول على درجة الماجستير فى العلوم الصيدلية مـــن كلـــية الصيدلة جامعة القاهرة (١٩٩٨) تحت إشراف أ.د. السيد على أبو طبل ، د. عطاء عبد الحليم سعيد .

تضم الفصيلة الرمرامية (الزربحية "العائلة الشينوبودية ") عددا من النباتات ذات الأهمـــية نظـــرا لما تحتويه من مكونات مختلفة وما لها من استخدامات عديدة . ومن بين الأجـــناس التى تضم أنواعا ذات أهمية علاجية : جنسا الأناباسيس والهالوكسيلون . وقد تم اختـــيار نوعـــى الأناباسيس ستيفرا (مق) والهالوكسيلون شمتيانا (بوميل) اللذان ينموان فى مصـــر إجـــراء هـــذه الدراسة . حيث أن أنواعا مختلفة من الهالوكسيلون تستخدم كعلاج للأنفلونزا ، علاج للقرحة الداخلية ، مخافض لنسبة السكر فى الدم ، فى تضميد الجروح ،

علاج للروماتزم ومقو لعضلة القلب بينما تعتبر بعض الأنواع من الأناباسيس والهالوكسيلون كمصدر نباتى للمبيدات الحشرية ولذلك فانه من المفيد دراسة هذين النباتين لفحص وفصل والتعرف على المكونات الكيميائية لهما وكذلك تقييم التأثير البيولوجى للخلاصات المحضرة من كل منهما باستخدام ايثانول (٧٠%) والأجزاء الناتجة بتجزئتها بالمذيبات . وتشمل الدراسة التى أجريت على الأجزاء فوق أرضية لكل من النباتين ما يلى

أولا : مسح مرجعى

يشمل استخدامات أنواع جنسى الأناباسيس والهالوكسيلون والمكونات الكيميائية المختلفة والتصنيف النباتى لجنسى الأناباسيس والهالوكسيلون والعائلة الزربحية .

ثانيا : الدراسة الكيميائية

١- **دراسة كيميائية أولية** : اشتمل على ما يلى :

أ - المسح الكيميائى الأولى والذى أسفر عن وجود مواد متطايرة ، مواد كربوهيدراتية و/أو سكاكر ، عفصيات ، مواد فلافونية ، قلوانيات و/أو نيتروجينية ، استيرولات غير مشبعة و/أو تربينات ثلاثية وبروتينات و/أو أحماض أمينية فى كلا النباتين وكذلك مواد صابونينات وكومارينات فى الأناباسيس ستيفرا ولكنها شحيحة فى الهالوكسيلون شمتيانا . كما دلت الدراسة على خلو النباتين من المواد المتسامية والكاردينولات والأنثراكينونات والأنزيمات المؤكسدة .

ب- تم تحضير الخلاصات المتعاقبة باستخدام المذيبات المختلفة وعينت النسبة المئوية لكل منهما وأجرى مسح كيميائى له وأسفر عن تشابه المحتوى الكيميائى لخلاصات كلا النباتين وعن وجود مواد أستيرولية و/أو تربينات ثلاثية فى خلاصة الأثير البترولى وخلاصة الأثير وعن وجود مواد فينولية وعفصيات فى جميع الخلاصات عدا خلاصة الأثير البترولى ووجود صابونينات وكومارنيات فى الخلاصة بينما كنت القلوانيات و/أو القواعد النيتروجينية فى خلاصة الكلوروفورم والخلاصة الكحولية .

ج- تم تعيين بعض الثوابت الدستورية : الرطوبة والرماد الذى لا يذوب فى الحمض والرماد الذى يذوب فى الماء والألياف الخام فى كل من النباتين موضوع الدراسة وكذلك تعيين عدد من العناصر الصغرى والكبرى فى المحلول المعالج بحمضى النيتريك والبيركلورك . وقد وجد أن نسبة عنصرى الرصاص والكادميوم فى كل من النباتين فى حدود المسموح به .

٢- دراسة المواد المتطايرة

تمت دراسة المواد المتطايرة لكل النباتين موضوع الدراسة وقد تم التعرف على ٢٢ مركبا تمثل ٩١% من المواد المتطايرة لنبات أناباسيس ستيفرا وتمثل المواد الهيدروكربونية ٣٠,٢٩% منها وتكون المركبات الأليفاتية ٢٥,٤% من المواد المتطايرة بالإضافة الى مركب الألفاتربينين بنسبة (٢,٣٣%) ومركب تربينولين بنسبة (٢,٥٥%) وتمثل المركبات الأوكسجينية (٦٠,٢٩%) من المحتوى الكلى ، منها مركب الكارفاكرول بنسبة (١٥,٦١%) ومركب تربنين -٤- اول بنسبة (١٤,٧١%) .

وأسفر تحليل المواد المتطايرة لنبات هالوكسيلون شمتيانا على التعرف على ٢٦ مركبا تمثل ٨٧% من المحتوى الكلى . وتحتوى المواد الهيدركربونية على مواد أليفاتية بالإضافة الى المواد أحادية التربينات والسسكويتربينات حيث يوجد مركب الألفا - بنين بنسبة ٩,٤% ، مركب الكامفين بنسبة ٩,٣% ، مركب كاربوفيللين بنسبة (٢,٥٢%) ومركب جيرماكرين -د بنسبة (٢,٤%) بالإضافة الى البيتا - فرنسين بنسبة (٢,١٢%) وهذه هى أول دراسة تناولت تحليل المواد المتطايرة فى نبات هالوكسيلون شمتيانا .

٣- دراسة المحتوى الدهنى

أ - تم تحضير المحتوى الدهنى من كلا النباتين بالاستخلاص بالأثير البترولى بجهاز التقطير المستمر ووجد أن نسبة ٠,٦١ الأناباسيس ستيفرا و ٠,٩٣ فى الهالوكسيلون شمتيانا . وتم تجزئة كل منهما الى الجزء الغير قابل للتصبن وكذا الأحماض الدهنية .

ب- أجريت دراسة تفصيلية للجزء الغير قابل للتصبن لكل من النباتين باستخدام كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة وكروماتوجرافيا الغاز وتم التعرف على العديد من المواد الهيدروكربونية والأستيرولية بنسبة مختلفة فى كل من النباتين .

ج- تم تجزئة الجز الغير قابل للتصبن لكل النباتين على حدة بواسطة كروماتوجرافيا العامود وتم تحليل المواد المفصولة بكروماتوجرافيا الغاز المصحوبة بمطياف الكتلة والتعرف على المركبات المفصولة بمقارنتها بعينات أصلية وتعيين درجة الانصهار واستخدام الطرق الطيفية مثل الأشعة فوق الحمراء والرنين النووى المغناطيسى وأيضا كروماتوجرافيا الغاز المصحوبة بمطياف الكتلة .

والمواد المفصولة هى :

١- مزيج من هيدروكربونات من كلا النباتين وتم التعرف عليها بواسطة كروماتوجرافيا الغاز المصحوبة بمطياف الكتلة .

٢- بيتا أميرين فى كلا النباتين .

٣- خليط من الاستيرولات عبارة عن كوليستيرول ، ارجوستيرول ، كامبيستيرول وبيتا – سيتوستيرول فى كلا النباتين موضع الدراسة ويعتبر الاستجماستيبرول والبيــتا- سيتســتيرول همــا السائدان فى الهالوكسيلون شمتيانا وبينما البيتا – سيتوستيرول هو السائد فى الأناباسيس ستيفرا .

٤- وجــود الفريدليــن فى الجزء الغير متصبن لنبات أناباسيس ستيفرا وبينما وجد حمض الأوليانوليك فى الجزء الغير متصبن لنبات هالوكسيلون شمتيانا .

د- تــم تحليل الجزء المتصبن (الأحماض الدهنية) فى صورة الاسترات المثيلية باستخدام كروماتوجرافيا الغاز وقد وجد أن نسبة الأحماض الدهنية المشبعة ٣٧,٦٧% فى نــبات أناباسيس ستيفرا و ٤٥,١٩% فى نبات هالوكسيلون شمتيانا . وأن حمض البالمتيك هــو الحمــض المشــبع السائد وأن حمض اللاوريك وحمض الميرستيك يوجدان فى نبات أناباســيس ستيفرا وليس فى نبات هالوكسيلون شتمتيانا . بينما كانت نسبة الأحماض الغير مشبعة أكثر الأحماض المشبعة وهى ٥٩,١٢% فى نبات أناباسيس ستيفرا و ٥٢,٠٩% فى نــبات هالوكسيلون شمتيانا . ووجد أن حمض اللينولينك هو الحمض الغير مشبع السائد فى كلا النباتين وأنه هو الحمض الأساسى فى كلا النباتين .

وهذه هى الدراسة الأولى التى يتم فيها فحص الجزء الدهنى فى كلا النباتين موضع الدراسة .

٤- دراسة المحتوى الكربوهيدراتى

أ – أجريــت لأول مــرة دراسة للسكريات الحرة فى الخلاصات الكحولية (كحول أثيلى ٨٠%) لكل من النباتين موضع الدراسة بواسطة كروماتوجرافيا الورق وقد أظهرت الدراســة وجــود سكريات جلاكتوز ، جلوكوز ، أرابينوز وزيلوز فى كلا النباتين ووجود رابيــبوز ورامنوز فى نبات هالوكسيلون شمتيانا وعدم التعرف عليهما فى نبات أناباسيس ســتيفرا الــذى يحتوى على المانوز ولا يوجد فى نبات هالوكسيلون شمتيانا وقد تأكد ذلك باستخدام كروماتوجرافيا الغاز التى أوضحت تباين المركبات فى كلا النباتين .

ب- أمكن لأول مرة فصل وتنقية المواد متعددة السكاكر فى نبات أناباسيس ستيفرا (٥,٠٣%) وفــى نــبات هالوكســيلون شمتيانا (١١,٨٩%) وقد ثبت بالاختبارات النوعية المميــزة أنهــا مــواد مخاطية فى نبات أناباسيس ستيفرا بينما كانت مواد بكتينية فى نبات هالوكســيلون شــمتيانا . وعــند تحلــيل هــذه المــواد باســتخدام كروماتوجرافئا الورق

وكروماتوجرافيا الغاز وجدت السكاكر الآتية فى كلا النباتين : أرابينوز ، رامنوز ، زيلوز ، جلوكتوز ، جلوكوز ، مانوز ، حمض جلاكتيورونيك ، كذلك وجود حمض جلوكيورنك فـــى المـــادة المحضرة من نبات هالوكسيلون شمتيانا وعدم وجوده فى المادة المحضرة من نبات أناباسيس ستيفرا .

ج- تـــم تعييـــن كمية المواد الكربوهيدراتية وكذلك كمية السكريات القابلة للذوبان وذلـــك بطـــريقة ضـــوئية باســـتخدام كاشف الفينول وحمض الكبريتيك محسوبة على أنها جلوكوز ووجد أنها تمثل (٦,٣٥% و ٠,٧٨%) فى نبات أناباسيس ستيفرا و (١٣,٩٦% و ٠,٥٨%) فى نبات هالوكسيلون شمتيانا ، على التوالى .

٥- دراسة المحتوى البروتينى

أ - تم تعيين نسبة البروتين فى كلا النباتين ووجد أنها (٦,٨%) فى نبات أناباسيس ســـتيفرا وبينما كانت النسبة (١٤,٥%) فى نبات هالوكسيلون شمتيانا وذلك بواسطة تعيين المحتوى النيتروجينى .

ب- تم تحضير البروتين من أجزاء النبات فوق أرضية للنباتين موضوع الدراسة . وتمـــت تنقيته وتحديد نسبة كل حمض من الأحماض الأمينية فى البروتين المستخلص عن طريق جهاز تحليل الأحماض الأمينية ومقارنتها بأحماض أمينية أصيلة . وتكون أحماض : الجلوتـــامك ، الأســـبارتيك والليوسين أعلى نسبة فى بروتين الأناباسيس ستيفرا بنسبة (١٥,٥٢% ، ١٣,٦٤% ، ١٠,٧٤% على الترتيب) . بينما يكون حمض الألانين (٢١,١٨ %) اعلـــى نســـبة فى بروتين الهالوكسيلون شمتيانا ووجد أن نسبة الأحماض الضرورية (وهى لاسريونين ، الفالين ، المثيونين ، الليوسين ، أزوليوسين ، الفينيل الانين والليسين) أعلـــى فى نبات أناباسيس ستيفرا (٣٧,٤٥%) عنه فى نبات هالوكسيلون شمتيانا (٣٠,٠٦ %) وأن الأحمـــاض شـــبه الضـــرورية كحمض الأرجنين وحمض الهستيدين توجد بنسب مختلفة فى كلا النباتين موضوع الدراسة . كما ثبت عدم وجود البرولين فى كلا النباتين ، بينما يوجد حمض التيروسين فى بروتين نبات هالوكسيلون شمتيانا فقط .

٦- دراسة المركبات الفينولية

أجريـــت لأول مـــرة دراسة للمواد الفينولية للأجزاء فوق أرضية لكل من النباتين موضـــوع الدراســـة ، وباســـتخدام الطرق الكروماتوجرافى والطيفية تم فصل وتنقية ثلاثة مركـــبات فينولية من نبات أناباسيس ستيفرا وأربعة من نبات هالوكسيلون شمتيانا والتى تم التعرف عليها بطرق متعددة مختلفة منها طرق التحليل الكروماتوجرافية ، الطرق الكيميائية المختلفة والطرق الفيزيائية كأطياف الأشعة فوق البنفسجية UV فى الميثانول وبعد إضافة

بعـــض الكواشف وأيضا بمقارنتها بعينات أصيلة مماثلة دراسة المواد الناتجة بعد حلماتها بالحمض وطيف الرنين المغناطيسى للبروتون ^{1}HMR والكربون ١٣ ^{13}CMR .

ونتيجة لدراسة نبات أناباسيس ستيفرا تم فصل :

١-كامفيرول –٣- جلاكتوسيد . ٢-فسنين –٢ . ٣- حمض الفريولك .

وهذه المركبات جميعا تفصل لأول مرة من جنس الأناباسيس .

ونتيجة لدراسة نبات هالوكسيلون شمتيانا وجد أن المواد المفصولة هى :

١- الروتين . ٢- كوبرستين ٣-حمض الفريوليك ٤- حمض الكافييك .

وهذه المركبات فصلت لأول مرة من جنس الهالوكسيلون .

ثالثا : دراسة التأثيرات البيولوجية

أجريت الدراسات الآتية على الخلاصة الكحولية (٧٠%) لكل من النباتين :

١- دراسة السمية

تمت دراسة الجرعة المميتة لخمسين بالمائة من الفئران ووجد أن الخلاصة كحولية (٧٠%) لكلا النباتين قليلة السمية وهى ٩٢٥٠ مجم من الخلاصة / كجم من وزن الفئران والـــتى توازى ٦١,٣٢ جرام من المسحوق المجفف للنبات / كجم من وزن الفئران بالنسبة لنـــبات أناباسيس ستيفرا و ٧٠٠٠ مجم من الخلاصة / كجم من وزن الفئران والتى توازى ٤٠,١١ جـــرام مـــن المسحوق المجفف للنبات / كجم من وزن الفئران لنبات هالوكسيلون شمتيانا .

٢- التأثير المثبط للآلام

وذلـــك باستخدام التيار الكهربى كمنبه وقياس أقل قوة للتيار تسبب صراخ الفئران. ووجـــد ان للخلاصتين موضوع الدراسة تأثيرا متزايدا يرتفع بعد ساعة واحدة من استخدام كـــل من النباتين على حدة ، وبعد ساعتين كان تأثير خلاصة الهالوكسيلون شمتيانا مساويا للأسبرين بينما ازداد تأثير خلاصة الأناباسيس ستيفرا ليعادل ١,٢ مرة من تأثير الأسبرين كمســـكن لـــلآلام . وبعد ثلاث ساعات كان تأثير خلاصة الأناباسيس ستيفرا مماثلا لتأثير الأسبرين بينما كانت خلاصة الهالوكسيلون شمتيانا ١,١ مرة من تأثير الأسبرين .

٣- التأثير المثبط للالتهابات

تمـــت دراسة هذا التأثير باستخدام طريقتين مختلفتين احداهما باستخدام الكاراجينان كمســـبب للالـــتهابات وقياس التغير فى حجم كف الفئران والأخرى باستعمال كرات القطن الصـــغيرة ، وقتل الفئران بعد مرور ٧ أيام وقياس الزيادة فى الوزن وقد تبين من الدراسة

أن لخلاصـــة كل من النباتين تأثيرا واضحا كمضاد للالتهابات مقارنة بالدكلوفناك صوديوم باستخدام كل من الطريقتين .

٤- التأثير المسبب للقرحة

تمت دراسة هذا التأثير عن طريق تجويع الفئران لمدة ١٨ ساعة ثم إعطاء كل من الخلاصـــتين لمدة ٤ ساعات . بعد ذلك يتم ذبح الفئران وعد القرح الموجودة فى المعدة ، وقـــد وجد أن الخلاصة ٧٠% كحولية لكل من النباتين ليس لها تأثير مسبب للقرحة مقارنة بالدكلوفناك صوديوم .

٥- دراسة التأثير الخافض لنسبة السكر فى الدم

تمـــت دراسة تأثير خلاصة كحولية (٧٠%) لكل من النباتين على نسبة السكر فى الفـــئران الـــتى رفعت نسبة السرك فى دمها يحقنها بمادة الألوكزان ، وأظهرت النتائج أن ســـكر الدم المرتفع قد انخفض بطريقة متدرجة مع ازدياد الجرعة لكل من النباتين . وكان تأثير خلاصة الأناباسيس ستيفرا أعلى من تأثير عقار الكلوربروباميد بعد مرور ١٤ و ٤٢ يومـــا بيـــنما كان مماثلا له بعد مرور ٥٦ يوما وازداد تأثير خلاصة الهالوكسيول شمتيانا تدريجيا بازدياد الجرعة عنه فى عقار الكلوربروباميد .

٦- دراسة التأثير الباسط للعضلات

تـــم اختبار تأثير الخلاصة الكحولية (٧٠%) لكل من النباتين وذلك على العضلات المفصـــولة من أمعاء الأرنب باستخدام ٣ جرعات متزايدة وأظهرت النتائج تأثيرا واضحا باســـطا للعضلات يزداد بازدياد الجرعة . وقد أعطيت الخلاصة الكحولية لنبات أناباسيس ســـتيفرا تأثـــيرا عاليا باسطا للعضلات فى جرعات أقل بكثير من الجرعة العلاجية للنبات بيـــنما أقـــترب تأثير خلاصة نبات هالوكسيلون شمتيانا من الجرعة العلاجية له ولذلك فان فعالـــية خلاصـــة نبات أناباسيس ستيفرا كمضاد للتقلصات أقوى بكثير من مثيلتها لخلاصة نبات هالوكسيلون شمتيانا .

٧- دراسة التأثير المضاد للميكروبات

تم اختبار الأجزاء الناتجة عن تجزئة الخلاصة الكحولية (٧٠%) بالمذيبات وكذلك اختـــبار المـــواد المـــتطايرة والجزء الغير متصبن لكل من النباتين موضوع الدراسة على ســـلالات مخـــتلفة مـــن البكتريا والفطريات وقد وجد أن للجزء الناتج بالأثير وكذا المواد المـــتطايرة لنـــبات هالوكســـيلون شمتيانا والجزء الناتج بخلات الاثيل من كل من النباتين موضوع الدراسة تأثير واضحا مثبطا لنمو البكتريا الموجبة الجرام وأيضا الخميرة من نوع

سكاروميسيس سرفيسيا إلا أنه لم يلاحظ أية فعالية تجاه الفطريات أو الخميرة من نوع الكانديدا البكانز ، وأتضح أن تأثير الجزء الناتج بالأثير من الخلاصة الكحولية لنبات هالوكسين شمتيانا يضاهى تأثير الأمبسيلين ويمكن ان يعزى هذا التأثير لتوفر المواد الفينولية به .

خامسا : دراسة فيتوكيميائية وبيولوجية عن بعض أجناس العائلة المركبة (الأشيليا والقرطم)

للسيدة / سحر صلاح الدين محمد للحصول على درجة الماجستير فى العلوم الصيدلانية (العقاقير) عام ١٩٩٩ تحت إشراف أ٠د٠ عفت عبد الحميد ، أ٠د٠ عز الدين الخريصى .

تضم العائلة المركبة عدد كبير من النباتات ذات أهمية خاصة لما تحتويه من مكونات مختلفة واستخدامات مختلفة . ومن بين هذه النباتات عشبى الأشيليا والقرطم وهما من النباتات الطبية التى ذكر لها كثير من الاستخدامات فى الطب حيث عرف عن الاشيليا أن لهما تأثير خافض لضغط الدم وطارد للديدان والاضطرابات المعدية وتساعد على تجلط الدم . كما عرف عن القرطم تأثيره الخافض للسكر فى الدم وكمضاد للالتهاب وكمسكن .

وتشتمل هذه الدراسة ما يلى :

الجزء الأول

الفصل الأول

المسح الكيميائى الأولى والاستخلاص المتتابع للأجزاء المختلفة من عشب الاشليا ملليفوليم .

أ – المسح الكيميائى

أسفر المسح الكيميائى الأولى للجزاء المختلفة وهى السيقان والأوراق على وجود مواد متسامية وزيوت طيارة ومواد كربوهيدراتية و/ أو جليكوزيدية ومواد فلافونية وصابونيات وعصفيات من نوعى الكاتيكول والبيروجاللول والقلويدات و/أو القواعد الازوتية والاستيرولات المشبعة و/ أو تربينات ثلاثية بالإضافة الى المواد الكومارينية .

ب- الاستخلاص التتابعى

تـــم اســـتخلاص الأوراق والســـيقان استخلاصا متتابعا باستخدام كل من الهكسان والبترين والاثير والكلوروفورم والكحول ٩٥% وكحول ٥٠% وتم تعيين نسبة نواتج هذه المستخلصـــات وكـــان المستخلص الكحولى يحتوى على أعلى نسبة المكونات وكانت نسبة المحتويات الى فى الأوراق .

الفصل الثانى

فصــل ودراســة المــواد الكومارينية من الأجزاء الهوائية (السيقان والأوراق) للاشيليا ملليفوليوم .

أولا : استخلاص المكونات الكومارينية من النبات بكحول إيثيلى ٨٠% ومعالجتها بمحلــول قلــوى (هيدروكسيد البوتاسيوم) ثم بحمض الهيدروكلوريك واستخلاصها بالاثير وتجزئتها الى مستخلص دهنى غير قابل للتصبن وآخر كوماريني .

ثانــيا : التعرف على المكونات الكومارينية بواسطة كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة وبالفحص بالأشعة فوق البنفسجية ومقارناتها بعينات أصلية تم التعرف على ثلاث مكونات وهى الاسكوبلوتين والامبليفرون والاسكبولتين .

ثالثا : فصل خليط الكومارينات بواسطة عمود الفصل الكروماتوجرافى من السيليكا وتـم فصل ثلاث مواد باستخدام الايثير البترولى والبترين وإضافة الميثانول (٠,٥% و ١ % و ٢%) الى البترين .

المادة الأولى :

تـم الحصـــول علـــيها مـــن ٠,٥% ميـــثانول فى بترين والتعرف عليها بواسطة الخصائص الكيميائية والفيزيائية ومقارنتها بالمواد الأصلية وعرفت على أنها سكولوبوثين وقد سبق فصله من هذه الفصيلة قبل ذلك (أنواع أخرى من الأشيليا) .

المادة الثانية :

تـــم الحصول عليها من ١% ميثانول فى بترين وتم التعرف عليها بواسطة التحاليل الطبيعية والطيفية ومقارنتها بعينة أصلية على أنه أمبيلليفرون .

المادة الثالثة :

تـــم الحصـــول علـــيها مـــن ٢% ميـــثانول فى بترين وتم التعرف عليها بواسطة الخصائص الفيزيائية والكيميائية ومقارنتها بعينة أصلية على أنها اسكيولتين .

ولـــم يسبق فصل الكومارينات من نبات الأشيليا ملليفوليوم والكومارينات الثلاثة قد فصلت قبل ذلك من أنواع أخرى من الأشيليا .

الجزء الدهنى غير المتصبن

عـــند تجزأة هذا الجزء على عمود من مادة السيليكا جيل تم استخلاص مادة شمعية بواســـطة مذيـــب الاثير البترولى وتم تحليلها بواسطة كروماتوجرافيا الغاز وقد تم التعرف علـــى الهـــيدروكربونات الآتـــية : الهكســـان والأكتان وانديكان ودوديكان وتراى ديكان وتـــترا ديكان وهكســـاديكان وأكتاديكان وايكوزان وترى كوزان وهكساكوزان واكتاكوزان وتراى كوتان .

وباستمرار الفصل على عمود السيليكا باستخدام البترين كمذيب أعطى مركب وجد أنـــه تربيـــنى ثلاثـــي ودرجة انصهاره ١٩٧ – ١٩٨م وقد وجد أنه بيتا اميرين وتم التأكد بالمقارنة المباشرة بعينة قياسية منه حيث لم تنخفض درجة انصهار خليط منهما .

وباســـتمرار الفصل باستخدام المذيب ٠,٥% ميثانول فى البترين أعطى مركب له طبيعة استيرويدية وبمقارنته بعينات قياسية وتحليله بواسطة كروماتوجرافيا الغاز وجد أنه يتكون من إسكوالين ، كمباستيرول ، كولستيرول ، بيتاسيتوستيرول وستجماستيرول .

الفصل الثالث

دراسة الزيت الطيار فى كل من أوراق وسيقان الأشيليا ملليفوليم .

١- تـــم فصل الزيت الطيار من أوراق وسيقان الأشيليا ملليفوليم بالتقطير البخارى وتحديد نسبة الزيت فى الأوراق ٠,٩% والسيقان ٠,٢% .

٢- تـــم دراسة مكونات الزيت الطيار بتحليلها بكروتوجرافيا الغاز ومقياس الكتلة والمقارنـــة بيـــن المكونـــات ونســـبتها فى كل من الأوراق والسيقان وأسفرت الدراســـة عـــن ان ٩٠% من مكونات الزيت الطيار فى السيقان سسكيتربينات وكانت أعلى نبسبة جيرمكرين د بينما أعلى نسبة فى الأوراق للسابينين وكانت نسبة التربينات الأحادية ٤٨% والسيسكيتربينات ٥٣% .

الفصل الرابع

الدراسة البيولوجية

تم اختبار التأثير المشابه للهرمونات للجليكوبروتين المفصول من الجزء الهوائى من نـبات الاشـيليا على الأعضاء التناسلية فى إناث وذكور الجرذان البالغة وذلك بحقنها لمدة ٢١ يوم وقد لوحظ زيادة فى أوزان الأعضاء التناسلية فى الإناث فقط .

الجزء الثانى

الفصل الخامس

المسح الكيميائى الاولى والفصل المتتابع لأجزاء مختلفة من نبات القرطم

أ – المسح الكيميائى

أسـفر المسح الكيميائى للبتلات والأوراق والبذور عن وجود مواد متسامية وزيوت طـيارة فـى البتلات والأوراق ومواد كربوهيدراتية و / أو جلويكوزيدية ومواد فلافونية وعفصـيات مـن نوع الكتيكول والقلويدات و/أو ازوتية وستيرولات و/أو تربينات ثلاثية بالإضافة الى المواد الكوماريتية فى البتلات والأوراق .

ب– الاستخلاص المتتابع

تم استخلاص أجزاء النبات بالمذيبات المختلفة وتعيين نسبة محتوياتها وكانت أعلى نسبة للمستخلص الكحولى والمستخلص البترولى فى البذور .

الفصل السادس

دراسة المحتوى الدهنى فى بذور القرطم .

تـم استخلاص البذور المطحونة بالاثير البترولى وفصل المواد الغير قابلة للتصبن والأحمـاض الدهنـية وتحلـيلها بكروماتوجرافيا الغاز وتم التعرف على الهيدروكربونات والاسـتيرولات الآتـية : ترادیکان ، هکسادیکان ، اکتادیکان ، دوکوزان ، ترای کوزان ، تـتراكوزان ، اكـتاكوزان وتـرایاکوزان ، سـكوالين ، كولسـتيرول ، ستيجماستيرول وبيتاسيتوستيرول .

والأحماض الدهنية : كيرويك ، كيريليك ، كيريك ، لوريك ، مريستيك ، بلميتيك ، اوليك ، لنوليك ، لينولينك ، ارشيدك والبهينك .

الفصل السابع

دراسة لمحتوى الفلافونى فى بذور الطماطم .

أولا : تم استخلاص البذور بالبترول الاثير ثم بالكحول ٧٠% وتركيزه ثم استخلاصه بالكلوروفورم واختباره بكلوريد الحديديك للتأكد من وجود مواد فينولية . وفحص المستخلص المائى على الورق الكروماتوجرافى بالأشعة فوق البنفسجية .

ثانيا : تم فصل المواد الفلافونية بامرار المستخلص الكحولى على عمود البولى اميد باستخدام الماء المقطر والكحول الميثيلى كما تم استخدام الورق الكروماتوجرافى والرقائق وقد تم فصل أربع مركبات فلافونيدية .

ثالثا : استحلاء البنية الكيميائية للمركبات وتعريفها ، وقد تمت من خلال التمىء الحامضى وسلوكها الكروماتوجرافى وإجراء التحاليل الطيفية المختلفة ثم استحلاء البنية الكيميائية للمركبات بدراسة أطيافها مثل الأشعة فوق البنفسجية ، طيف الكتلة ، الرنين النووى المغناطيسى للبروتون والكربون ١٣ .

وقد تم فصل خمس مركبات هى :

١- اكاستين ٧ ايبوزيلجلوكوسيد .
٢- اكاستين ٧ رمنوسيد .
٣- كمفيرول ٧ جليكوسيد .
٤- تيتيولين ٧ جليكوسيد .
٥- اكاستين .

رابعا : كما تم فصل أحد مركبات الليجنان والتعرف على البنية الكيميائية بواسطة التحاليل الطيفية المختلفة وتعرفه بأنه هيدروكسيد الاركتين .

الفصل الثامن

الدراسة البيولوجية

دراسة تأثير مستخلصات مختلفة من بذور القرطم على مستوى الجلوكوز فى الدم وكمضاد للالتهاب وكمسكن . ولهذا الغرض تم استخلاص بذور القرطم بالاثير البترولى والبترين والكلوروفورم والكحول ٩٥% والكحول ٥٠% والماء واختبار تأثيرها السام وتحديد الجرعة المناسبة للحقن لكل مستخلص على حدة .

وقد أثبتت الدراسة فاعلية كلا من المستخلصين الكلوروفورمى والكحول فى خفض السـكر فى الدم وفاعلية المستخلص البترينى كمسكن والمستخلص الكحولى ٥٠% كمضاد للالتهابات .

مراجع مختارة

A.D. Salbe and O.A. Levander, J. Nutr., 1990, 120, 207.

A.G. van Veen, in Toxicants Occurring Naturally in Foods, National Academy of Sciences. Washington, 1966, p. 174.

C. Ressler, J. Nelson, and M. Pfeffer, Biochem. Pharmacol., 1967, 16, 2309.

C. Ressler, S.N. Nigam, and Y.H. Giza, J.Am. Chem. Soc. 1969, 91, 2658.

D.A. Thomas and G.A. Rosenthal, Toxicol. Appl. Pharmacol., 1987, 91, 395.

D.A. Thomas and G.A. Rosenthal, Toxicol. Appl. Pharmacol., 1987, 91, 406.

G. Padmanaban, in Toxic Constituents of Plant Foodstuffs, ed. I.E. Liener, Academic Press, New York, 1980, p. 239.

G.A. Rosenthal and E.A. Bell. in Herbivores, their Interaction with Secondary Plant Metabolites, ed. G.A. Rosenthal and D.H. Janzen, Academic Press, New York, 1979. p. 353.

G.A. Rosenthal, Plant Non protein Amino and Inino Acids, Academic Press, New York, 1982, Chapter 3, p. 57.

H.F. Bradford, Chemical Neurobiology, Freeman, New York, 1986, Chapter 4, p. 155.

I.E. Liener, in Toxicants Occurring Naturally in Foods, National Academy of Sciences, Washington, 1966. pp. 42.

J. Cacho, M.a. Garcia, and I. Ferrando, Analyst London, 1989, 114, 965.

J.A. butler. M.a. Beilstein, and P.D. Whanger, J. Nutr., 1989, 119, 1001.

J.C. Watkins, D.R. Curtis, and T.J. Biscoe, Nature (London), 1966, 211, 637.

J.H. Johnstone, Bioochem. J., 1956, 64, 21.

J.H. Pearn, Br. J. Ex0p. Path., 1967, 48, 620.

J.K. Tews and A.E. Harper, J. Nutr., 1086, 116, 1464.

J.P.F. D'Mello and D. Lewis Br. Poult. Sci., 1970, 11, 367.

J.P.F. D'Mello, in Anti-nutritional Factors, Potentialy Toxic Substances in Plants, ed. J.P.F. D'Mello, C.M. Duffus, and J.H. Duffus, Association of Applied Biologists, Warwick, 1989. p. 29.

J.P.F. D'Mello, in Recent Advances in animal Nutrition, ed. W. Haresign and D. Lesis, Butterworths, London, 1979, p.1.

J.P.F. D'Mello, T. Acamovic, and A.G. Walker, Trop, Agric. (Trinidad). 1989, 66, 201.

J.W. Hylin and I.J. Lichton, Biochem. Pharmacol., 1965, 14, 1167.

K.L. Wee and S.S. Wang, J. Sci., Food Agric., 1987, 39, 195.

M. Larbier, Proceedings of 6th European Symposium on Poultry Nutrition, Konigslutter, 1987.

M.P. Hegarty, P.G. Schinckel, and R.D. Court, Aust. J. Agric. Res., 1964, 15, 153.

M.s. Edmonds and D.H. Baker, J. Nutr., 1987, 117, 1396.

M.S. Edmonds and D.H. Baker, J. Nutr., 1987, 117, 1396.

N.P. Madsen and M.P. Hegarty, Biochem. Pharmacol., 1970, 19, 2391.

P.E. Prete, Can. J. Physiol, Pharmacol., 1985, 63, 843.

P.R. Adiga, S.L.N. Rao, and P.s. Sarma, Curr. Sci., 1963, 32, 153.

P.S. Spencer, P.B. Nunn. J. Hugon, A.C. Ludolph, S.M. Ross, D.N. Roy, and R.C. Roberetson, Science, 1987, 237, 517.

R. Elliot, B.W. Norton, J.T. B. Milton, and C.W. Ford, Aust. J. Agric. Res., 1985, 36, 867.

R.E. Austic, in "Nutrient Requirements of Poultry and Nutritional Research", ed. C. Fisher and K.N. Boorman, Butterworths, London, 1986, p. 59.

R.G. Crounse, J.D. Maxwell, and H. Blan, Nature (London), 1962, 194, 694.

R.G. Megarrity, J. Sci. Food, Agric. 1978, 29, 182.

R.H. Smith, Vet. Rec. 1980, 107, 12.

R.M. O'Neal. C.H. Chen. C.s. Reynolds, S.K. Meghal, and R.e. Koeppe, Biochem. J., 1968. 106, 699.

S. Natelson, A. Koller, H.Y. Tseng, and R.F. Dods, Clin. Chem., 1977, 23, 960.

S.E. Knowles, J.M. Gunn, R.W. Hanson, and F.J. Ballard, Biochem. J. 1975, 146, 595.

S.L.N. Rao and P.S. Sarma, Biochem., Pharmacol., 1967, 16, 218.

S.Wolffram, B. Berger, B. Grenacher, and E. Scharrer, J. Nutr., 1989, 119, 706.

T. Acamovic and J.P.F. D'Mello, J. Chromatogr., 1981, 206, 416.

T. Acamovic, J.P.F. D'Mello, and K.W. Fraser, J. Chromatogr. 1982, 236, 169.

T.C. Stadtman, Science, 1974, 183, 915.

T.N. Barry and T.R. Manley, Br. J. Nutr., 1985, 54, 753.

T.N. Barry, T.R. Manley, C. Redekopp, and T.F. Allsop. Br. J. Nutr., 1985, 54, 165.

U. Ter Meulen, f. Pucher, M. Szyszka, and E.A. El-Harith, Arch. Geflugelk, 1984, 48, 41,

W.D. Dewys and T.C. Hall, Eur. J. Cancer, 1974, 9, 281.

الباب السابع
التوكسيكولوجيا النباتية والصحة العامة
Plant – toxicology and Public health

مقدمـــــــــة :

بعـــد أن استعرضت بعض الجوانب المتعلقة بالكيميائيات النباتية من ناحية تأثيراتها البيولوجية النافعة فى مجابهة الآفات الحشرية وغيرها وكذلك تلك التى لها علاقة بالصحة العامـــة بالإضـــافة الى كفاءتها الدوائية فى علاج العديد من الأمراض التى تفتك بالإنسان وحـــيواناته المستأنســـة وجدت لزاما على أن أجيب عن التساؤلات المثارة قبلا والآن وفى المســـتقبل خاصة ما يتعلق بالأمان البيئى . أظهرت الأبواب السابقة والدراسات المرجعية الوجـــه المشرق للكيميائيات من المصادر النباتية وكذلك الوجه المظلم لها بسبب العديد من التراكيب ذات المواصفات السامة التى تضر بكل شيء حى . لم أكن أتصور كغيرى وجود العديـــد مـــن المركـــبات البيوكيميائية الخطيرة على الصحة العامة مثل الأحماض الأمينية والدهون واللاكتينات والكربوهيدرات وغيرها . كم كانت دهشتى كبيرة عندما أثير تساؤل عن وجود بعض المواد الكيميائية السامة على الآفات . الليلوكيميائيات ، وهى موجودة فى نفس الوقت فى الآفات التى تهاجم هذه النباتات وكان العجب والدهشة عن الدور الذى تقوم به فى كل من النبات (دفاع) وفى الآفة (مادة قاتلة أو طاردة أو مانعة للتغذية ... الخ) . لقـــد تناولت فى الأبواب السابقة أنواع النباتات التى تحتوى على مواد سامة والفاعلية التى تحدثهـــا كمبـــيدات أو كعقاقير دوائية وقائية أو علاجية . عاودنى السؤال مرة أخرى عن توكســـيكولوجيا السموم النباتية وعلاقتها بالصحة العامة . التساؤل المرادف كان يستهدف الـــرد علـــى من يؤكدون أمان وعدم خطورة السموم النباتية ويطالبون بعدم إضاعة الوقت والجهد فى إجراء آلاف التجارب للوقوف على مخاطر هذه الكيميائيات تحت مظلة " تقويم الخطـــر " . للأســـف الشـــديد شعرت بالإحباط عندما استفسرت عن وجود برنامج خاصة لـــتقويم مخاطـــر المبيدات من المصادر الطبيعية والأدوية العلاجية فى مصر حيث تأكدت بعـــدم وجـــود هـــذه البرامج أو البروتوكولات وكل ما هو موجود أو مطلوب لتسجيل هذه الكيميائـــيات مـــن المصـــادر الطبيعية مجرد بيانات أولية خالية حتى من أبسط المتطلبات المرتـــبطة بالصفات الطبيعية والكيميائية . كل ما هو مطلوب بروتوكول تجريب ضد الآفة المســـتهدفة بناء على طلب الشركة أو الهيئة طالبة التسجيل والتداول . كان لابد من البحث فـــى أمهـــات الكتب والإصدارات العلمية فى هذا الشأن وقد وفقنى الله سبحانه وتعالى فى العثور على هذا الموضوع الذى أعرضه على القارىء الكريم فى عجالة مختصرة .

المدخل الأول
البيانات المحددة المطلوبة لتسجيل الأدوية النباتية ومنظور المستقبل

تاريخ الأدوية النباتية فى الولايات المتحدة الأمريكية

يتطلب الوقوف على البيانات المطلوبة للتصريح باستخدام الأدوية النباتية مقارنة النواحى البيئية فى أمريكا خلال فترتين من الزمن كل منها عشرين عاما ١٩٣٠ – ١٩٥٠ ١٩٨٠ – ٢٠٠٠ (Leaders ، ١٩٩٥ – a) . فـى عام ١٩٣٠ كانت المواد والمنتجات النباتـية واسعة الانتشار كأدوية علاجية . لقد كان هناك اهتمام وشغف فى الحصول على منتجات تحتوى على مادة فعالة واحدة . لقد كانت طرق التحليل فى ذلك الوقت غير دقيقة للتعامل مع المصادر النباتية بينما كانت طرق التقييم الحيوى حساسة ولكنها تعطى نتائج متباينة . لقد كانت النتيجة تحقيق مقدرة محدودة لقياسية الأدوية النباتية . لقد كان تعريف المركب الكيميائى المفرد وتحديد مواصفاته القياسية بوسائل بسيطة أقل تباينا وأكثر تكلفة عن عمليات الاستخلاص التى كانت تجرى فى ذلك الوقت . بحلول عام ١٩٥٠ سقطت العديد من المنتجات النباتية فى منزلق الاستخدام الخاطىء أو إيقاف الاستخدام والاتجاه الأخير يتمشى مع ما يجرى فى السوق والمجتمع الأمريكى من حب التغيير . الانتقال من الأدويـة الطبيعية الى غيرها المخلقة صناعيا كان أقل حدوثا فى بقية أنحاء العالم بما فيها الدول الأوربية .

لقد بدا مناخ وبيئة الأدوية النباتية يتغير عام ١٩٨٠ فى أمريكا . لقد كانت الحاجة الى اختبارات قليلة التكلفة للعناية بالصحة العامة السبب فى تعظيم اهتمام وتطلع المواطنين نحو المنتجات الطبيعية (النباتية) بالرغم من معرفتهم بأنها قد تكون أكثر تكلفة . التطور الكبير الذى حدث فى الطرق الكيميائية أدى الى حدوث تحفيز خرافى فى القدرة على توصيف وتعريف العديد من المنتجات التى تحتوى العديد من المركبات الكيميائية بشكل قياسى . لقد أدت صناعة المنتجات النباتية الى إيجاد طرق جيدة فعالة فى استخلاص المواد الفعالة . لقد أدت هذه التغيرات الى خلق فرصة لإعادة النظر والاعتبار للمنتجات النباتية التى سبق تجنبها فى السابق من خلال المجتمع الطبى الأمريكى . فى منتصف عام ١٩٩٤ أخذ مكتب الأدوية البديلة Office of Alternative Medicine واختصاره (OAM) التابع للمعهد القومى للصحة (NIH) الخطوات الأولى لوضع صيغة لأسس وجوانب المناقشات العلمية عن استخدام المنتجات النباتية الطبيعية فى صناعة الدواء . لقد عقد مؤتمر عن المنتجات النباتية " Botanicals " ودورها فى العناية بصحة الأمريكان تحت رعاية مكتب OAM وهيئة الغذاء والدواء (FDA) Food and drug Administration .

الاعتبارات الخاصة بالأدوية النباتية

حيث أن المنتجات النباتية عبارة عن مركبات طبيعية لذلك يجب أن نأخذ فى الاعتبار التباينات البيولوجية . إن وجود أو غياب المواد الأساسية الفعالة والمكونات الأخرى قد تتباين وتختلف بشكل كبير فى نفس النبات أو فى النباتات التى تنمو فى مناطق جغرافية مختلفة أو فى المواسم المختلفة لنفس السنة أو فى ظروف التربة والمناخ المختلفة وكذلك مع العمليات الزراعية المختلفة (Leaders ، ١٩٩٦) . قد يؤدى ذلك الى تباين فى النباتات من المصادر المختلفة خلال عمليات الاستخلاص أو التصنيع حتى من قبل اعتبار تأثيرات العملية نفسها . يمكن تحقيق وتعريف وجود وكينونة المركب الكيميائى المنفرد من خلال التركيب الكيميائى والتحليل الكيميائى . بالنسبة للمنتجات النباتية يمكن لعملية الاستخلاص والتحليل تعريف المركب . تعويض التباينات الأساسية بين القطفات أكثر تعقيدا وفى بعض الحالات يمكن تحقيق ذلك بالاستخلاص والتجهيز والقياسية . عملية الاستخلاص الأولية تحدد أى المكونات موجود ونسب تواجدها ولو أن التجهيز الإضافى قد يغير من التركيز ونسب وجود المواد الفعالة . إن اختيار العلامات القياسية "Standardization markers" تؤثر على التركيب والفاعلية ويفترض وجود علاقة مباشرة مع الفعل الدوائى العلاجى المطلوب . التغيرات فى محتوى ونسب المكونات النباتية التى تحتوى على مركبات عديدة قد تسبب تأثيرات صيدلانية مختلفة من خلال التنشيط أو التضاد الأساسى (إحدى البصمات) .

لقد حدث تحسن ملحوظ بشكل درامى فى التعريف والتوصيف الكيميائى للمنتجات النباتية خلال الخمسين سنة الماضية . تستخدم طرق حديثة للحصول على البصمات "fingerprints" للمكونات غير المتجانسة التى تميز المنتج النباتى الذى يتحصل عليه من خلال إحدى العمليات الخاصة . التقدير الكمى والتوصيف القياسى للمنتجات النباتية من المصادر أو الأماكن أو المواسم المختلفة يجرى من خلال التقدير الكمى لواحد أو أكثر من المواد الفعالة أو من خلال العلامات المختارة بواسطة النماذج الرياضية إذا كانت المواد الفعالة غير معروفة . لقد استخدمت نفس الطرق وما زالت لتعريف وتوصيف التوكسينات النباتية ونفس الشيء لتعريف وقياسية الأدوية من المصادر النباتية .

من الأمور المثيرة أن طرق تعريف وتوصيف المنتجات النباتية لم تتغير على مدى خمسين عاما . إن تقييم Organoleptic يعتمد على المظهر أو الرائحة أو الملمس مع الفحص الميكروسكوبى العادى والدقيق للصفات التشريحية للنبات المرغوب . هذا يعتبر مدخل مباشر عندما يكون النبات كله متوفراً ومتاحاً ولكن يصعب ذلك عندما تكون أجزاء النبات فقط هى المتوفرة ويكون ذلك فى غاية التعقيد عندما لا يكون متوفراً سوى المادة

المميزة . لذلك فان عملية تأثير التعريف النباتى يجب أن تبدأ فور حصاد النباتات مع التسجيل الدقيق للتأكد من أن النبات المناسب أو الجزء النباتى المناسب هو الذى استخدم فى التعريف والتوصيف . لقد أدى التوسع والنمو السريع فى هذه الصناعة الى زيادة ملحوظة فى عدد المدارس والمعاهد التى تقوم بتدريس مقررات عن التعرف النباتى والصيدلانية النباتية . من الطرق التى تعضد تعريف كل المنتجات النباتية ما يتمثل فى برامج جمع المعلومات والموسوعة الخاصة بالأعشاب herbaria .

لقد وجدت صناعة المنتجات النباتية العديد من الطرق لتعويض النباتات والاختلافات الأساسية (البصمة) فى المنتجات النباتية . مازال وسوف يستمر اتجاه اختبار صورة الجرعة وتطويرها . العديد من الأدوية التقليدية توضع فى المشروبات والشوربة وهى غير مقبولة للأمريكان . إن تركيز المنتجات النباتية بصورة كافية بما يحقق وضع الجرعة الفعالة فى قرص أو كبسولة قد يمثل نوع من التحدى . عندما يتغلب على هذا التحدى يجب على القائم بتجهيز المستحضرات تحقيق زيادة ثبات المخلوط غير المتجانس لضمان فترة بقاء المنتج بشكل فعال وسليم دون فقد أو تلف .

المطلب الأكثر إلحاحا فى البيانات العلمية تلك التى تعضد السماح بدخول المنتجات النباتية فى قائمة الأدوية فى أمريكا ما يتعلق باختيار طريقة الاستخدام المناسبة فى العلاج وتعريف أو تحديد الجرعة الفعالة وكذلك مكان المعاملة ونظام المعاملة وتحديد التداخلات التى قد تحدث بين الدواء والمكون النباتى والطعام . إن مصادر هذه المعلومات تمثل الوضع التاريخى " من جراء بيانات الاستخدام " من التجارب خارج النظم الحيوية أو من البيانات المأخوذة من الإنسان و/أو الحيوان وكذلك من التجارب المخططة والمصممة بعناية من النواحى السريرية .

هناك ثلاثة مصادر أولية للبيانات التى تستخدم كدلائل تنبؤ عن أمان مكون كيميائى منفرد فى المنتج النباتى وهى : بيانات خارج النظم الحيوية in vitro ، بيانات من التجارب الحيوانية ، البيانات الى تؤخذ من الإنسان . هذه المصادر الثلاثة يمكن تطبيقها واتباعها مع المنتجات النباتية ولكن الاختلافات الأساسية فيما بينها تتطلب اللجوء الى وسيلة أخرى بسبب وجود مواد فعالة متعددة بالإضافة الى العديد من المكونات غير الفعالة تجعل من طرق التقييم فى داخل أجسام الكائنات الحية in vivo أكثر ملائمة بالمقارنة بالطرق فى الخارج in vitro . حتى مع الاختلافات الأساسية فى المنتجات النباتية فان طرق التقييم الحيوى bioassays تعتبر من أكثر الوسائل المباشرة فى تقييم الفعل والنشاط البيولوجى . إن قياس مستوى المادة الفعالة فى الدم قد يكون من الصعوبة بمكان أو حتى مستحيل بسبب أن بعض المكونات النباتية الفعالة غير معروفة . إن اختبارات السمية على

الحيوانات بشكل قياسى قد يستخدم فى تقييم المخاطر ولكنها مع المنتجات النباتية التى استخدمها الإنسان لسنوات طويلة قد تكون غير ضرورية . حيث أن العديد من المنتجات النباتية مازالت تستخدم بواسطة الإنسان فان طرق التقييم للتأثيرات الوبائية فى الإنسان والبيانات الخاصة بهذا الموضوع قد تكون أكثر الطرق ملائمة لتقييم الأمان على المدى الطويل . إن تحديد نظام التجريع المناسب والموصي به مع معظم المواد النباتية يبنى على الاستخدام التاريخى التقليدى لهذه المواد . لقد تم تطوير العديد من الطرق بغرض التقييم العلمى للعلاقات بين الجرعة والاستجابة وكذلك خصائص الصيدلانية الحركية والديناميكية للتأكد و/أو تحديد نظام التجريع المناسب .

التشريعات البيئية الجارية للمنتجات النباتية

تتحدد المرتبة التشريعية " Regulatory category " لأى منتج فى الولايات المتحدة الأمريكية بناء على أغراض الاستخدام المرغوبة (بطاقة المنتج Product labeling) . فى أكثر المراتب الكبرى إثنان هما الغذاء والدواء . لا يوجد تشريع مسبق للأدوية التقليدية في أمريكا كما فى العديد من الدول الأخرى . غياب هذه التشريعات تعكس صعوبة خلق تعضيد لإدخال الأدوية المشتقة من النواحى التقليدية فى مجتمع متعدد الثقافات . مرتبة مضافات الغذاء " Dietary supplements" ظهرت مع تحرير قانون الصحة والتعليم الخاص بمضافات الغذاء عام ١٩٩٤ (DSHEA) والذى أثر وأنعكس على سياسة هيئة الغذاء والدواء FDA لاختبار المنتجات النباتية كأدوية . فى أواخر عام ١٩٩٤ قام مكتب الدواء البديل بمساعدة ثلاثة متقدمين فى تجهيز وملأ بيانات ملف طلب بحث دواء جديد (INDs) والتقييم السريرى لمستحضرات غير متجانسة من الأعشاب لأول مرة خلال سنوات عديدة . لقد سمحت هيئة FDA بإجراء دراسات سريرية بما حقق بداية وضع أساس اثنان من السياسات التى تحكم التقييم السريرى للمنتجات النباتية فى الولايات المتحدة الأمريكية : اختبارات غير سريرية (بيانات عن الأمان على الحيوانات) واختبارات كنماذج لإسهام كل مادة فعالة فى الفاعلية . إذا كان فى الإمكان شراء المواد الفعالة كمضافات غذائية فان عامة الناس لا يتمتعوا بالحماية من خلال طلب هذه المعلومات . لقد أوضحت هيئة FDA أن هذا التغيير يتعلق بالتقدم لبحث أمر دواء جديد (INDs) وليس التقدم لتسجيل دواء جديد (NDAs) .

بعد الموافقة وتحرير القانون الخاص بصحة وتعليم مضافات الغذاء DSEA تم عقد سلسلة من اللقاءات الخاصة بالمنتجات النباتية تحت إشراف رابطة معلومات الدواء (DIA) وهى تضم خبرة العلماء المهتمون ببحوث الدواء بالتعاون مع هيئة FDA وغيرها

مــن الهيــئات مــثل الموســوعة الصيدلانية الأمريكية (USP) والمعاهد الصحية القومية (NIHs) وهيئة OAM ومكتب مضافات الغذاء (ODS) . لقد تم عقد اللقاء الأول برعاية DIA عــن المنــتجات النباتــية عام ١٩٩٥ وكان العنوان " المنتجات النباتية : الدور فى العــناية بصحة الأمريكان " ؟ لقد استمر هذا العنوان والتوجه فى اللقاء الثانى . لقد أظهر الحصــر عن استخدام الأدوية النباتية على مستوى العالم تخلف الولايات المتحدة الأمريكية عــن بقــية دول العالم فى استخدام وفهم أهمية المنتجات النباتية الدوائية . لقد تأكد أهمية التكنولوجيا والطرق المناسبة لتعضيد استخدام البصمات والعلامات لتقييم وتصنيع والتحكم فــى المنتجات النباتية . لقد عقد المؤتمر الثالث عام ١٩٩٧ عن الاختبارات عن المنتجات النباتية : " تطوير أدلة علمية لتعضيد الاستخدامات الدوائية للمنتجات النباتية غير المتجانسة " . المؤتمــر الــرابع عقد فى نوفمبر ١٩٩٧ عن تطوير وسائل الأمان والنشاط والفاعلية للمركبات النباتية غير المتجانسة .

REFERENCES

Leaders. F.(1995a). Botanicals and the FDA-A Report in Context. First Annual International Congress on Alternative and Complementary Medicine, Arlington, Virginia.

Leaders, F. (1995b). Getting Natural Products to Market by Working the U.S. Food and Drug Administration-A Report in Context. Drug Discovery and Commercial Opportunities in Medicinal Plants and Natural Products, Washington, DC.

Leaders, F. (1966). Working with Botanicals vs. Single Chemical Entities. Botanical Quality: Workshop on Identification and Characterization, Second DIA-Sponsored Workshop on Botanicals, Washington, DC.

المدخل الثانى
الصحة العامة وتقويم المخاطر
Public health and Risk assessment

مقدمـــــــــة :

الصحة العامة تعنى الحالة الصحية لمجموع الناس وهى تشمل كلا الوسائل المانعة (الوقاية) والعلاجى Remedial . أمان النباتات والمنتجات النباتية التى تستخدم كأغذية أو أدويـــة تـــنظم بواسطة هيئة الغذاء والدواء (FDA) وكذلك وكالات خدمات الصحة العامة وتحت مظلة قانون الغذاء والدواء ومواد التجميل (FD & C Act) . هذا القانون يعرف الأمـــان مـــن مفهوم ومنظور واسع ويوجه FDA ناحية وضع التشريعات بشكل مفصل . وزارة الزراعة الأمريكية USDA ذات صلاحيات بالتفتيش المستمر على اللحوم من خلال مفتشين عندهم سلطات قضائية بينما التفتيش الذى تقوم به FDA عن أمان الغذاء يحدث فى العادة بشكل مؤقت غير دائم وعندهم صلاحيات طلب اتخاذ إجراءات قضائية قبل المحاكم تـــبعا لأساسيات كل حالة على حدة . يتم تنظيم المنتجات النباتية الخاصة تبعا لمراتبها فى الاســـتخدامات الواقعـــية المرغوبة (بطاقة المنتج) وذلك بدلا من الصفات البيولوجية أو الكيميائـــية . مراتب المنتجات تشمل الأدوية والأغذية ومواد التلوين ومضافات الغذاء . قد يكـــون نفـــس النـــبات مشترك فى أقسام مختلفة . مثال ذلك خشب الدود (Artemisia absinthiumL) الـــذى قد يكون دواء ومضاف غذاء بناء على البطاقة وموقف الدعاية . تقسم المنتجات داخل كل مرتبة الى منتجات فى التسويق وأخرى جديدة . قبل تسويق دواء جديـــد يجـــب الموافقـــة على استمارة تسجيل لدواء جديد تحتوى بيانات كافية عن الفاعلية والأمان بواسطة هيئة الغذاء والدواء FDA . يقع عبء إثبات الأمان على البائع .

القـــانون الخـــاص بالغذاء والدواء ومواد التجميل (FD & C Act) لا يتطلب إجـــراء اختـــبارات الأمان على الأغذية أو المواد التى تستخدم مع الطعام قبل عام ١٩٥٨ تحـــت حجـــة أنها أظهرت أمان فعلى من خلال المشاهدات مع الاستخدام الشائع للطعام . علـــى نفس المنوال فان بائعى المواد الإضافية الجديدة للغذاء أو المواد الغذائية الجديدة مثل المنـــتجات النباتـــية علـــيهم أن يقدموا للوكالة المسئولة هدفهم فى تسويق المنتج وتوضيح الأســـس التى أستندوا عليها لتأكيد أمان المنتج . على عكس الأدوية ومضافات الغذاء فانه عـــندما يتطلب تحديد أمان أطعمة معينة أو مضافات أخرى يكون على هيئة FDA تحمل أعباء لدراسة وتقريز الأضرار قبل اتخاذ أية إجراءات تشريعية . النقد الموجه لهذا التفريع

أو الـــتفريق يتمـــثل فـــى أن الأدوية الجديدة ومضافات الطعام لم تستخدم بواسطة العامة بالمقارنة بالأطعمة ومكملات الغذاء التى لها تاريخ فى الاستخدام الآدمى .

نموذج تقويم المخاطر Risk Assessment Paradigm

برغم خبرة الإنسان عن الطعام والمواد المكملة للغذاء فان البيانات العلمية التى تبدد المخاوف من النواحى التوكسيكولوجية ضئيلة . عملية استخدام والاستفادة من هذه البيانات للاســتدلال على شدة وخطورة المشاكل الصحية يطلق عليها تقويم المخاطر . هذا التقويم للمخاطــر عندما يدمج مع القرارات السياسية أو مع السياسات يستخدم لتعضيد التشريعات والأفعــال (مــثال حــالات إقامة دعاوى قضائية أو الشطب أو الاحتجاز) وكذلك لطرح وتزويد العامة بالمعلومات والتعريف بالاحتياجات البحثية وتعضيد التنسيق والتوافق الخاص بالأنشطة التشريعية الدولية . حيث أنه تحقق عدم إمكانية تحقيق "صفر الخطر Zero risk" إلا فى حالة التجنب الكامل للتعرض فان الخطر القياسى محدد ومعرف فى القانون FD & C Act . لقد وضع معياران قياسيان للملوثات والمكونات السامة الخطيرة للأغذية وثالث للمــواد المكملة للطعام . المعيار القياسى الأول موجود فى القسم (1) (a) 402 من القانون وهــو يشــتمل علـــى الجملة " قد يستدل على أنه ضار على الصحة may render it's injurious to health " وهــو يشـــير بذلك الى المواد التى تضاف الى الغذاء . المعيار القياســـى الـــثانى كمـــا ورد فـــى نفـــس القسم يشار إليه بالجملة " يستدل عليه فى العادة Ordinarily render " وهــو يشـــير الى المواد الطبيعية التى لم تضاف للغذاء . المعيار القياســـى الذى حدد لمكملات الغذاء كما ورد فى القسم (A) (1) (f) 402 ذكر فى الجملة "خطـــر معـــنوى كبـــير أو غـــير معقـــول مـــن المرضية أو الضرر significant or unreasonable risk of illness or injury " . لقد أضيف هذا الجزء الأخير فى قانون FD & C عـــام ١٩٩٤ . القـــانون لـــم يعرف بشكل كمى المستويات المختلفة من الخطر المقـــبول . الاعتـــبارات العملية تتمثل فى المدى الذى يمكن تجنب الخطر وحدود الكشف والتقدير وكمية الفاقد فى الغذاء وعمليات التجهيز الى تحمل على أمان المنتج .

هـــناك خطـــوات متمـــيزة عديدة فى عملية تقويم المخاطر وهى : نواحى الأمان ، تعـــريف الضرر ، الأمان ، التعرض وتقويم استجابة الجرعة وتوصيف الخطر والقرار أو الفعل . إذا كان التقييم فى أى خطوة كافى لتعضيد قرار تشريعى دقيق ملائم لا يكون هناك ضـــرورة لأية خطوات إضافية . من النادر الحاجة الى كل الخطوات مع أى اقتراب . كل مـــا يكتسب فى العملية يستفاد به فى الخطوة التالية قد يستخدم مرة أخرى أو أكثر من مرة لتحســـين التقيـــيم الشـــامل . تقييم الأمان / الخطر تبدأ بالتعرض للمادة محل الدراسة ذات الارتـــباط بتأثيرات خاصة على الصحة . محدودية اختبارات السمية على الحيوانات يتأكد

منها من خلال النظر الى كارثة الثاليدوميد والتى ولدت الأمهات اللاتى تعاطين العقار خلال الحمل أطفال مشوهين دون أطراف . مشاكل الاستعانة بالخبرات القديمة على الإنسان أو الحيوان لتعريف الأضرار ليست معروفة جيداً . إذا كان الناس معرضون وإذا لم تحدث أية أضرار فانه يمكن استنتاج أن المركب ليس ضار . بالرغم من أن التأثيرات المعاكسة قد تحدث ولم تلاحظ أو يشار إليها فى أى تقرير يجب الإشارة الى ذلك . الثالث أن سيناريو العلاقة بين التعرض والضرر قد لا يلاحظ .

السرخس من أكثر النباتات الوعائية نجاحا على مستوى العالم وهو يؤكل على مستوى واسع ويعتقد دون أى شك أنه يسبب دائما حدوث تأثيرات سامة . العلاقة بين استهلاك هذا النبات والضرر لم يعرف حتى ١٨٩٣ عندما أشار رجال الطب البيطرى فى إنجلترا الى ظهور مرض فى الأبقار التى ترعى على هذا النبات السرخسى . منذ ذلك الحين تمت الإشارة الى تسمم الحيوانات من كل أنحاء العالم . حيث أن السرخس يؤكل بواسطة بعض الناس فان السمية السرطانية لم تبدد . عند تعريف الضرر تتأتى الخطوة الثانية فى تحديد الأمان أو المستوى المحتمل من التعرض . حدد التناول اليومى (ADI) Acceptable daily intake وهو أول مصطلح وضع بواسطة وكالة الغذاء والدواء FDA وبعدها جاء مصطلح التناول اليومى المحتمل (TDI) Tolerable daily intake بواسطة هيئة الصحية العالمية WHO وكذلك الجرعة المرجعية (RFD) Reference dose بواسطة وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA والمستوى الأدنى للخطر (MRL) Minimal risk level بواسطة وكالة تسجيل المواد السامة والأمراض . هذه كل الأسماء المختلفة لأى اقتراب خاص بتقويم الأمان .

فى العادة تستخدم البيانات من حيوانات التجارب فى تقويم الأمان . لقد تم تعريف مستوى الأمان على أنه أقصى مستوى تعريض فى الحيوانات لا ينتج تأثيرات معاكسة ملحوظة (NOAEL) والذى يضبط بعد ذلك لأقل قيمة استجابة للعوامل المتباينة غير المعروفة باستخدام عوامل الأمان (تعرف كذلك على أنها عوامل عدم اليقين Uncertainty factors) . يستخدم العامل (عشرة) لحساب أو لاعتبار الاختلافات بين الأنواع فى الحساسية للمركب محل الاهتمام . هناك عامل (عشرة) آخر فيما بين الأفراد داخل النوع (اختلافات الحساسية بين الناس) . لذلك فان عامل الأمان الكلى total safety factor مائة (١٠٠) يستخدم فى الغالب مع المستوى عديم التأثير الضار الملاحظ NOAEL لتقدير التناول اليومى المحتمل TDI . عوامل الأمان الإضافية لحساب المصادر الأخرى من عدم اليقين مثل الاختلافات فى طول التعرض تستخدم كذلك .

مــن أمثلة خطوات تقويم المخاطر ما حدث مع تقويم أمان الباتولين patulin وهى مــادة موجــودة فى التفاح المعفن . لقد قدرت NOAEL لهذا المركب فى دراسة التجريع الجوفى فى الجرذان بمقدار ٠,٣ مللجم / كجم / أسبوع أو ٤٣ ميكروجرام / كجم / يوم فى دراســة امتدت ١٠٩ أسبوع (Becci وآخرون ، ١٩٨١) . لقد تم حساب التناول اليومى المحــتمل Tdi مــع عامل عدم يقين (١٠٠) بمقدار ٠,٤٣ ميكروجرام / كجم . يتم تقدير الــتعرض بضرب كمية أى غذاء يؤكل أو كمية أى منتج آخر يتعرض له فى تركيز المادة الســامة فى هذا الغذاء أو المنتج . تناول الغذاء يعتمد على جمع عينات من خلال الحصر على المستوى القومى أو المحلى . يتم تقدير كمية كل طعام يؤكل والتوزيع الاحصائى تبعا للمنطقة الجغرافية والعمر والسلالة والجنس . البيانات الخاصة بالمواد المكملة للغذاء نادرة الوجود ومستقبل حصر تناول الطعام يثير العديد من التساؤلات .

بيانات التعرض للباتولين ملخصة فى الجدول (٧-١) . المصدر الأكبر للباتولين هو عصــير الــتفاح . لقد تم تقدير ان متوسط تركيز الباتولين فى عصير التفاح ٣٢ جزء فى البلــيون . لقــد تــأكد أن التــناول الاعظم من عصير التفاح يحدث فى المواليد والأطفال الصــغار. عندما يحسب تناول الباتولين على أساس وزن الجسم وجد ان الصغار والمواليد أقــل مــن سنتان فى العمر تتناول فى المتوسط ٠,٤٦ ميكروجرام / كجم / يوم بالمقارنة بمقــدار ٠,٠٧ للــناس فــى كل الأعمار . لذلك فان التناول اليومى المحتمل TDI بمقدار ٠,٤٣ يــزيد قلــيلا بواســطة الأطفــال الذين يتناولون متوسط الكمية من عصير التفاح . الأطفال فى سن العاشرة يستهلكون عصيب التفاح بكثرة مما يؤدى الى زيادة TDI بمقدار الضعف . التناول اليومى المحتمل TDI تزيد مع عصير التفاح المحتوى على باتولين أكثر من عشرة جزء فى البليون . كما هو واضح من الجدول .

جــدول (٧-١) : تعــرض الإنسان للباتولين من عصير التفاح وأقصى تركيز باتولين (أ) لتحقيق التناول الــيومى المحــتمل (TDI) مقــداره ٠,٤٣ مــيكروجرام / كجم / يوم (البيانات تمثل المتوسط)

المجموعة العمرية	تناول عصير التفاح (جم / باتولين / يوم)	التعرض للباتولين ميكروجرام / كجم / يوم	أقصى باتولين (جزء فى البليون لتحقيق TDI
أكثر من واحد	١١٨ (٢٢٧)	٠,٤٦ (١,٠٦)	٢٩ (١٥)
١-٢	١٧٦ (٤٩٦)	٠,٤٦ (١,٠١)	٢٩ (١٠)
كل الأعمار	١٣٦ (٢٥٨)	٠,٠٧ (٠,١٤)	٢٠٣ (١٠٧)

متوســط وزن الجســم ٨ كجــم مــع أقل سنة فى العمر ، ١٢ كجم لأعمار ١ — ٢ سنة ، ١١ كجم لكل المجاميع العمرية (Iohnson ، ١٩٧٤) .

إن عامة الناس تستهلك منتجات عصير التفاح محتوى على ٢٠٣ جزء فى البليون باتولين لا يزيد عن التناول اليومى المقبول (TDI) . المسئولين عن إدارة المخاطر عليهم اتخاذ القرارات الخاصة بتنظيم الباتولين فى عصير التفاح .

تقويم الأمان لا يعطى معلومات حول التأثيرات المتوقعة من زيادة ADI/TDI هذه المعلومات تتأتى من الدراسات الخاصة بالعلاقة بين الجرعة والاستجابة والتى فيها يتم تعريض حيوانات التجارب لتركيزات مختلفة . الجدول (٧-٢) يلخص البيانات الخاصة بالجرعة والاستجابة المزمنة فى الجرذان التى أعطيت باتولين من خلال الأنبوب المعوى . التأثيرات المعاكسة تزداد مع الجرعات التى تزيد بمقدار من ٥ – ١٥ مرة عن قيمة NOAEL . التأثيرات المعاكسة تتمثل فى خفض النمو وإحداث الموت بشكل شديد . لذلك فان استهلاك عصير التفاح المحتوى على الباتولين بتركيزات تقارب NOAEL تكون أكثر خطورة إذا كان منحنى الجرعة والاستجابة مفلطح والتأثيرات المعاكسة قليلة مثل التغير البسيط فى وزن الجسم . توصيف الخطر قد يكون خارج نطاق تقويم الأمان ومحاولة التقدير الكمى للخطر . التقييم الكمى يتطلب استجابة كل أفراد كل جرعة والتى يوضع لها نموذج . هذا الاقتراب الكمى يقدر كلا الخطر وعدم اليقين المرتبط به . لقد تم الحصول على العديد من خيارات بدائل إدارة المخاطر لتعضيد القرارات التشريعية فى حالة زيادة التناول اليومى المقبول TDI .

جدول (٧-٢) : ملخص للعلاقة بين الجرعة والاستجابة فى الجرذان التى عوملت بالباتولين بالأنبوب المعدى ٣ مرات / أسبوع على امتداد ١٠٩ أسبوع (Becci وآخرون ، ١٩٨١) .

التأثير	الجرعة (مللجم / كجم)
زيادة الموت	١,٥
نقص الزيادة فى وزن الجسم	٠,٥
تأثيرات معاكسة غير ملحوظة	٠,١

REFERENCES

Becci, P.J., Hess, F.G., Johnson, W.D., Gallo, M.A., Babish, J.G., Dailey, R.E., and Parent, R.A. (1981). Long -term carcinogenicity and toxicity studies of patulin in the rat. Journal of Applied Toxicology 1, 256-261.

Johnson, P.E. (1974). Nutrition standards: Manual Part I. United States: Children and adults. In: Altman, P.L. and Dittmer, D.S. (eds), Biology Data Book, Vol 3, 2nd ed. Federation of American Societies of Experimental Biology, Bethesda, MD, pp. 1447.

المدخل الثالث

منظور التوكسيكولوجيا النباتية والصحة العامة

مقدمـــــــــة :

خيــبة الأمـــل من الدواء الغربى مع المنظور الذى ينادى بأن المواد الطبيعية آمنة بشـــكل أساســـى كما أنها صحية أكثر من المواد المخلقة أدت إلي فوران وزيادة في شيوع العلاج بالأعشاب Croom abnd Walker ١٩٩٥ لسوء الحظ فان الاستخدام التاريخى لا يعنى ضمان الأمان والعديد من الأعشاب التى تستخدم كأدوية مذكورة فى المقالات العلمية عـــن النباتات السامة . فى الولايات المتحدة الأمريكية فان القانون الذى صدر عام ١٩٩٤ عن صحة المواد المكملة للغذاء والتعليم (US Public Law 103 – 417) والذى عدل القانون الفيدرالى عن الغذاء والدواء ومواد التجميل عن طريق تعريف المواد المكملة للغذاء أو أى منـــتج (بخـــلاف الدخان) هى الى تحتوى فيتامين وعناصر غذائية وعشب أو أى منتج نباتى أو حمض أمينى ويقصد منها تكملة الغذاء . المكملات الغذائية التى سوقت قبل ١٥ أكتوبر ١٩٩٤ يقبل بقائها فى السوق إلا إذا ثبت أنها غير آمنة من خلال الهيئة FDA . المادة المكملة للغذاء تعتبر غير آمنة فقط إذا كانت تسبب خطر أو مرضية مؤثرة أو غير مقبولة أو أضرار تحت ظروف الاستخدام الموصى بها أو المقترحة على البطاقة أو إذا لم تقترح ظروف استخدام أو توصيات فى البطاقة تحت الظروف العادية من الاستخدام .

المشاكل التى تحدث على صحة الإنسان من المنتجات النباتية

بـــرغم المعلومات التى تقول أن بعض النباتات قد تسبب أضرار عندما يتم تناولها فان التقارير التى تشير الى حدوث تسمم للإنسان مازالت مستمرة فى الظهور . من الأمثلة المعروفة التسمم الذى يحدث من تناول نبات الشوكران Conium maculatum (Frank وآخـــرون ، ١٩٩٥) وزيـــت شجرة الشاى (Melaleuca alternifolia) وغيرها . لقد أظهرت المشاهدات الحديثة عن السمية على الإنسان حدوث التسمم من نباتات Oleander , Pennyroyal وزيت الكافور . لقد تم جمع البيانات عن التسمم من النباتات بشكل مختلف عما يحدث مع الحيوانات . عندما تبدأ البيانات بتقارير عن السمية فان انعكاس هذه السمية علـــى الحيوانات لابد وأن تتأكد من خلال دراسات التغذية بينما يتم استخراج السمية على الإنســـان مـــن البيانات على الحيوانات أو من خلال فحص السجلات التاريخية عن التسمم على الإنسان . التقارير عن السمية البيطرية ذات قيمة ولكن بسبب عدم القدرة على تحديد الأســـباب فى الإنسان تجريبيا فان الدراسات المرجعية تظل متضاربة . لقد حدث تشويش

مـــن البـــيانات الحديـــثة الـــتى حدثـــت فى الإنسان من سمية من نباتات Poinsettia , mistletoe .

ظروف التسمم Circumstances of intoxication

بالإضـــافة الـــى النظم الطبية والتوكسيكولوجية أو الكيميائية فى تقسيم المواد تبعا للسمية فان معظم التفاعلات المعاكسة للمنتجات النباتية قد تقسم الى أربعة مراتب عامة بناء علـــى الظـــروف الـــتى يحـــدث التسمم من خلالها وهى : التعريف الخاطىء ، الاستخدام الخـــاطىء ، الغـــش المقصود المتعمد والسمية الأصلية (البصمة) . لقد حدثت العديد من حـــالات التســـمم فى الناس بسبب التعريف الخاطىء للأنواع النباتية خاصة عند استهلاك النباتات التى تجمع ذاتيا بواسطة الأفراد الذى يعرفونها خطأ . مثال ذلك ما حدث فى ولاية واشـــنطن عندما مات مواطنان أمريكان بعد أن تناولا الشاى المجهز من نبات الديجيتاليس العشـــبى والـــذى قامـــا بجمعـــه اعتقادا منهم بأنه عشب السنفيزون المعمر Comfrey (Stillman وآخرون ، ١٩٧٧) وكذلك حادث موت رجل وابنه عندما تناولا عشب الجنسة الصـــينى ginseng ظـــنا منهم أنه الشوكران المائى (Sweeney وآخرون ، ١٩٩٤) . الاســتخدام الخـــاطىء (غير الصحيح أو غير السليم أو غير المناسب) للمنتجات النباتية يـــؤدى بالتأكـــيد الى تفاعلات ضارة وتأثيرات خطيرة . هذا على جانب من الأهمية بوجه خـــاص عـــند مناقشة النباتات التى استخدمت أو تستخدم كأدوية تقليدية والتى تستخدم الآن تحت ظروف مجهولة وبجرعات ومخاليط لا يتوفر عنها أية معلومات .

لقـــد استخدم مغلى العشب الصينى التقليدى كدواء " الماهونج Ephedra spp " منذ آلاف الســـنين كـــدواء لإدرار العرق ومنشط وعلاج الربو (Bensky and Gamble ، ١٩٨٦) . يحـــتوى النبات على – (–) . ايفيدرين وغيره من القلويدات المرتبطة . هناك عـــدد مـــن الـــتقارير تشير الى التداخلات الضارة (بما فيها الموت) وحتى نقص الوزن بالرغم من أن منتجات أخرى قد تم تسويقها تحت مسميات آمنة وشرعية ومنشطات عشبية وهـــى تحـــتوى على مستخلصات الماهونج والكافين . الغش أو التدليس المتعمد للمنتجات الـــتجارية مســـبب آخر للتسمم . لقد عانت ثلاث عائلات من التسمم العصبى الكولينى من جراء تناول شاى الباراجواى . لقد أظهر الفحص الظاهرى للشاى احتوائه على مادة نباتية غريـــبة وأتروبيـــن واســـكوبولامين وهيوســـكياتين والـــتى أمكن تعريفها بواسطة التقدير بالكروماتوجـــرافى الغازى ومقياس الكتلة GC / MS (HSU وآخرون ، ١٩٩٥) . فى بلجـــيكا عانت ٧٠ سيدة من الآم مبرحة بسبب التليف الكلوى بعد أن خاضوا تجربة انقاص الوزن باستخدام الأعشاب الصينية استيفانيا تتراندا وماجنوليا أوفيسيناليس . طبيعة المرض

الكلـــوى وتشابه الأسماء الصينية بين استيفانيا (Fangji) والاريستولشيا (Fangchi) أدى بالباحثين الى توقع حدوث خطأ حيث قامت النساء بإحلال الأريستولوشيا بالعشب ستيفانيا . لقـــد أدى التحلــيل الـــى تعــريف وجـــود السـم الكلـــوى aristolochie acid (مكون الأريستولوشـــيا ولـــيس ســتيفانيا) فى ١٢ – ١٣ قطعة من مادة العشب (Vanhaelen وآخرون ، ١٩٩٤) .

مـــن أنواع الغش المتعمد ما يقوم به البعض من استبدال مركب بمركب آخر دون إعـــلان وفى الغالب يكون الأخير ساماً . نفس الضرر يحدث عندما يستبدل تاريخ إنتاج أو إضـــافة أو تجهـــيز مـــادة فـــى المنتج بتاريخ جديد دواما للصلاحية والاتجار . لقد حدثت تشوهات فى مواليد من أمهات تناولن عشب الجنسة السيبيرى حيث اكتشف أنه يحتوى على عنـــب الحرير الصينى (بيريبلوكاسيبيوم) (Awang ، ١٩٩١) الذى وضع قصدا بدلا من الجنسة السيبيرى . إن غش المنتجات النباتية غير محدود بإحلال نبات مكان آخر . لقد وجدت العديد من الأدوية الصينية التقليدية (TCMS) محتوية على مواد فعالة دوائية دون إعلان . لقد تطور المرض فى أربعة مرضى بسبب تطور عدم التحبب الخلوى بعد تناول أحـــد المنتجات العشبية المسمى شوى فونج Chui Fong الذى يحتوى على الأمينوبيرين والفينـــيل بـــيوتازون . لقـــد وجد العشب الصينى أو الدواء الصينى TCM المسمى اللؤلؤ الأســـود Black pearl المحـــتوى على هيدروكلوروثيازيد ، داى أزيبام ، اندومثياسين ، حـــامض ميفينامـــيك (By وآخرون ، ١٩٨٩) . لقد تم تسجيل الكورتيكوستيريودز (بما فيها الهيدروكورتيزون) فى الحشيشة TCM (Goldman and Myersor ، ١٩٩١) .

الإحـــلال والاستبدال ليس مقصور على الأدوية العشبية أو مكملات الغذاء . صنف الـــبذور القرنفلى لنباتُ العلف المسمى البيقة Vetch المسمى بلانش فلير blanche fleur يباع فى أمريكا كعدس أحمر أو ماسوردال . النواحى الصحية لهذا الاستبدال غير واضحة ولكـــن نـــبات العلف البيقة معروف عنه أنه ينتج الأحماض الأمينية السامة عصبيا البيتا – ســـيانو الانيـــن ، الجاما – جلوتاميل –بيتا– سيانو الانين (Ressler ، ١٩٦٢) وعوامل التســـمم بالفول Favism المسماة فيسين Vicine وكونفيسين Convicine (Che vion and Navok ، ١٩٨٣) والســـيانوجونيك جليكوســـيدات أيزوليـــنا مارين والفيسيانين (Poulton ، ١٩٨٣) .

هـــناك عـــدد من النباتات يجب تجنبها تماما بسبب خطورة التداخلات الضارة التى تحدثهـــا وتفـــوق الفوائـــد . كل أفراد عائلة Boraginaceae والعديد من أفراد وعائلات Fabaceae , Asteraceae وجـــدت تحـــتوى على بيروليزيدين الكالويدز (PAS) . لقد

حدثــت كوارث وتسممات من جراء تناول خبز صنع من حبوب ملوثة ببذور أنواع مختلفة مــن Heliotropium و Crotalaria (Tandon وآخرون ، ١٩٧٨) . مازالت بعض النــباتات المحــتوية علــى pA (مــثل T. farfara ، سيانوجلوسوم أوفيسنيال ، أنواع (Senecio) تســتخدم كادويــة فى أوربا (Roeder ، ١٩٩٥) . السنفينتون وهو عشب معمر (Symphytum spp) ومستحضراته المائية تحتوى على عدد من السموم pAs (Betz وآخرون ، ١٩٩٤) . لقد ارتبطت أخطر أمراض الأوردة الكبدية فى الإنسان بتناول S.officinale (Bech وآخرون ، ١٩٨٩) . وقد ثبت أنه مسرطن مؤكد على الجرذان (Hirono وآخرون ، ١٩٧٨) .

الدغل Chaparral أو شجيرات الكريوزوت (Larrea tridentata) شجيرة دائمة ومنتشرة فى بعض مناطق أمريكا والمكسيك . يستخدم هذا النبات بواسطة الأمريكان لعلاج العديد من الأمراض (Hutchens ، ١٩٩٢) تمثل المركبات الفينولية حوالى ٨٣ – ٩٢ % مــن الــوزن الجــاف فى المستخلص النباتى ويحتوى على أعلى مكون كيميائى وهو حــامض نورديهيدروجواريتــيك (NDGA) وهــو فينولى التركيب . هذا المركب مضاد للتأكســد فعــال ويمــيز على أنه آمن ويوصف كمضاف للأغذية ولو أن الدراسات على الحــيوانات أثبتــت أنــه يحــدث سمية محسوسة (Grice وآخرون ، ١٩٦٨) . أشارت الــتقارير من مصادر مختلفة أن المرضى الذين تناولوا أقراص أو كبسولات الدغل عانوا مــن أضــرار كبدية (Sheikh وآخرون ، ١٩٩٧) . أن تناول النبات كله وليس الأزهار زادت من حدة المرض (Obermeyer وآخرون ، ١٩٩٥) .

REFERENCES

Anderson, I.B.,Mullen, W.H., Meeker, J.E., Khojasteh-Bakht, S.C., Oishi, S., Nelson, S.D. and Blanc, P.D. (1996). Pennyroyal toxicity: measurement of toxic metabolite levels in two cases and review of the literature. Annals of Internal Medicine 124, 726-734.

Awang, D.V.C. (1991). Maternal use of ginseng and neonatal androgenization. Journal of the American Medical Association 265, 1839.

Bach, N., Thung, S.N. and Schaffner, F. (1989). Comfrey herb tea-induced hepatic venoocclusive disease. American Journal of Medicine 87, 97-99.

Bensky, D. and Gamble, A. (1986). Chinese Herbal Medicine - Materia Merdica. Eastland Press, Seattle, WA. pp. 32-34.

Catlin, D.H., Sekera, M. and Adelman, D.C. (1993). Erythroderma associated with ingestion of an herbal product. Western Journal of Medicine 159, 491-493.

Croom, E.M. Jr, and Walker, L. (1995). Botanicals in the pharmacy: New Life for old remedies, Drug Topics November 6, 84-93.

Del Beccaro, M.A. (1995). Melaleuca oil poisoning in a 17-month-old. Veterinary and Human Toxicology 37, 557-558.

Der Marderosian, A.H. and Liberti, L. (1988). Natural Product Medicine. George F. Stickley, Philadelphia, PA, pp. 147-184.

Fernald, M.L. (1950). Gray's Manual of Botany. American Book, New York, NY, p. 1632.

Frank, B.S., Michelson, W.B., Panter, K.E. and Gardner, D.R. (1995). Ingestion of poison hemlock (Conium maculatum). Western Journal of Medicine 163, 573-574.

Goldman, J.A. and Myerson, G. (1991). Chinese herbal medicine: camouflaged prescription antiinflammatory drugs, corticosteroids, and lead. Arthritis and Rheumatism 34, 1207.

Grice, H.C., Becking, G. and Goodman, T. (1968). Toxic properties of nordihydroguaretic acid. Food and Cosmetic Toxicology 6, 155-161.

Hirono, L., Mori, H. and Haga, M. (1978). Carcinogenic activity of Symphytum officinale, Journal of the Ntional Cancer Institute 61, 865-869.

Hsu, C.K., Leo, P., Shastry, D., Meggs, W., Weisman, R. and Hoffman, R.S. (1995). Anticholinergic poisoning associated with herbal tea. Archives of Internal Medicine 155, 2245-2248.

Krenzelok, E.P., Jacobsen, T.D. and Aronis, J.M. (1996). Poinsettia exposures have good outcomes ... just as we thought. American Journal of Emergency Medicine 14, 671-674.

Langford, S.D. and Boor, P.J. (1996). Oleander toxicity: an examination of human and animal toxic exposures. Toxicology 109, 1-13.

Nightingale, S.L. (1996). Warning issued about street drugs containing botanical sources of ephedrine. Journal of the American Medical Association 275, 1534.

Poulton, J.E. (1983). Cyanogenic compounds in plants and their toxic effects. In: Keeler, R.F. and Tu, A.T. (eds), Handbook of Natural Taxins, Vol 1-Plant and Fungal Toxins. Marcel Dekker, New York, NY, pp. 117-157.

Roeder, E. (1995). Medicinal plants in Europe containing pyrrolizidine alkaloids. Pharmazie 50, 83-98.

Sheikh, N.M., Philen, R.M. and Love, L.a. (1997). Chaparral-associated hepatotoxicity Archives of Internal Medicine 157, 913-919.

Sweeney, K., Gensheimer, K.F., Knowlton-Field, J. and Smith, R.A. (1994). Water hemlock poisoning - Maine 1992. Morbidity and Mortality Weekly Reports 43, 229-231.

Tandon, B.N., Tandon, H.D. and Mattocks, A.R. (1978). Study of an epidemic of venoocclusive disease in Afghanistan. Indian Journal of Medical Research 68, 84-90.

United States Public Law 103-418. 10rd Congress, 25 October, 1994. Dietary Supplement Health and Education Act of 1994.

Vanhaelen, M., Vanhaelen-Fastre, R., But, P. and Vanherweghem, J.L. (1994). Identification of aristolochic acid in Chineses herbs. Lancet 343, 174.

المدخل الرابع

الاستقراء من التجارب الحيوانية وتقويم المخاطر

أولا : إستقراء بيانات التجارب على الحيوانات للتنبؤ بالتأثيرات على الإنسان

الدراســات الحيوانية تعطى معلومة أساسية عن سمية الكيميائيات البيئية فيما يتعلق بالجرعات السامة والتركيزات وأنماط الضرر وتقنية الفعل السام ... الخ . من مفهوم أوسع فــان الــتجارب التى تجرى على حيوانات المعامل والتى قد تستخدم لتقييم الخطر الممكن حدوثــه على الإنسان عند التعرض للكيميائيات البيئية . يعتبر هذا العمل بالضرورة أساس وضــع حــدود تعرض صحيحة لتلك الى تحدث فى الإنسان . إن استخدام دراسات السمية علـــى الحيوانات تبنى على فرضية أساسية أن البيانات تجعل من الممكن التنبؤ بالتأثيرات الســامة للكيميائــيات البيئية على الإنسان . هذا الافتراض مبنى على التشابه فى التشريح وفسيولوجية الإنسان وأنواع الثدييات التى تستخدم كنماذج حيوانية تجريبية . بالضرورة مع معظــم الكيميائيات البيئية أن تكون المرضية من التسمم والأعراض هى نفسها فى الإنسان وأنــواع الحــيوانات . بعــبارة أخرى تكون علامات التسمم متطابقة . لذلك فان التأثيرات الكيفية عن الكيميائيات البيئية على الإنسان يمكن معرفتها من الدراسات على الحيوانات مع درجـــة عالية من اليقين . يجب أن يظل فى الأذهان أن دقة وعقلانية للتنبؤ الكمى بالسمية الــناتجة مــن المركــب الكيميائى يتوقف على عدد من العوامل مثل اختيار نوع الحيوان وتصميم التجربة وطرق استقراء البيانات الناتجة من حيوان الاختبار . فى هذا المقام سوف نــناقش باختصار ناحيتين أساسيتين الأول يعنى بالاختلافات بين الأنواع والثانى هو طريقة استقراء وتمثيل البيانات الناتجة من الدراسات الحيوانية لما قد يحدث للإنسان .

الاختلافات بين الأنواع Species differences

مــن المعروف أن الاختلافات النوعية موجودة فى حال الاستجابة أو الحساسية بين الإنســان والأنواع الأخرى من الثدييات . على نفس النسق من المساواة الحقيقية التى تقول أنــه لا يوجــد أى مركب كيميائى أو سم ذات سمية اختيارية على الإنسان فقط لذلك فان الاســتقراء الأكــثر والمضطرد لبيانات التجارب على الحيوانات لمعرفة ما قد يحدث على الإنســان أصــبحت صــعبة بسبب عوامل هامة أخرى مثل التغيرات فى سلوك الإدراك المقصود أو علاقات المودة فى المجتمع (Rally ، ١٩٧٠) .

الحساسية Sensitivity

الاخـــتلافات فى الحساسية لفعل الكيميائيات السامة بين أنواع الثدييات والإنسان من الـــنواحى الهامـــة فـــى اســـتقراء البـــيانات . مثال ذلك أنه يأخذ الجرعات القاتلة لبعض الكيميائـــيات البيئـــية على الإنسان نجد أن الإنسان أكثر حساسية عن بعض أنواع حيوانات المعمـــل إلا أنه فى بعض الحالات وجد أن الحيوانات أكثر حساسية عن الإنسان فقد اتضح أن الكلب أكثر حساسية لحامض الايدروسيانيك عن الإنسان . لقد تأكد وجود اختلافات فى الحساســـية بين أنواع الحيوانات كذلك . مثال ذلك وجد أن الفأر mouse أكثر حساسية من الجرذ الأبيض للتأثيرات السامة للفينيل كلوريد والفينيلين كلوريد والكلوروفورم . بينما وجد العكـــس مع الأفلاتوكسينات الذى ثبت أنه أكثر سمية للجرذ الأبيض . قد تحتوى المراجع على معلومات عن دور الحساسية عن العديد من الكيميائيات البيئية فى الأنواع والسلالات الحيوانـــية . الاخـــتلافات فـــى الحساسية للكيميائيات البيئية فى أنواع الثدييات ترجع الى الاخـــتلافات فى تمثيل المركب الكيميائى . الاختلافات فى النواحى الكمية والنوعية للتحول الحـــيوى ومعدل الامتصاص والانتقال والتوزيع وإخراج الكيميائيات من جسم الحيوان ... الخ يؤثر ويساهم فى هذه الاختلافات .

إن ظاهـــرة الـــتحول الحـــيوى biotransformation عـــبارة عـــن عملية تحفز بالانزيمات وقد تؤدى الى تغيير المركب الكيميائى الأصلى أو تكوين مركبات ثانوية تشتمل وتتضمن خليط من المواد التى تحدث طبيعيا والمركب الأصلى . قد توجد معلومات أخرى عن الاختلافات ما بين الأنواع وفى داخل النوع من حيث تمثيل وحركية الكيميائيات البيئية (Parke ، ١٩٧٥ ، ١٩٨٢ وكذلك Ullrich ١٩٧٧ ، Williams ، ١٩٧٤ ، Loomis ، ١٩٧٤) . لقـــد لوحظ أن الحيوانات الكبيرة بالمقارنة بالحيوانات الصغيرة (على أساس وزن الجســـم) تقـــوم بتمثيل الكيميائيات السامة ببطىء أكثر . لقد لوحظ كذلك أن حساسية الحيوان للمادة الكيميائية تحت الاختبار تعتمد بدرجة أكثر على ما إذا كان التمثيل يؤدى الى فقد السمية أو تنشيط المركب فى جسم الحيوان عما هو الحال مع عامل حجم الحيوان .

طريقة استقراء نتائج الحيوانات على الإنسان Method of Extrapolation

الغـــرض الرئيسى من استقراء بيانات تجارب الحيوانات من الدراسات على المدى الطويـــل بالتأكيد معرفة التأثير الممرض للمركب الكيميائى على الإنسان . هذا بالرغم من معرفة أن الدراسات التى تجرى على الإنسان هى فقط التى توصل الى الاستنتاج النهائى . لذلك يصبح من الضرورى بل والحتمية تقييم معلومات أكثر وأكثر عن التغيرات السلوكية والســـريرية والبيوكيميائـــية والفســـيولوجية والمورفولوجـــية الـــتى قد تلاحظ بين العمال المعرضون مهنيا للمركب الكيميائى محل التناول . من المفيد كذلك تقييم البيانات الحيوانية بالمقارنة مع التقارير الواردة من دراسات الحالة لأنها تعطى ميزة كبيرة من جراء مقارنة

التشابه والاختلاف فى تطور الأعراض السريرية فى حيوانات التجارب والإنسان . للتأكيد على هذا الاستنتاج تشير الى مثال كلوريد الفينيل . التأثير السرطانى لهذا المركب الكيميائى عرف أولا فى الجرذان وبعد ذلك تأكد هذا التأثير من خلال الحصر الوبائى فى الإنسان (Villa وآخرون ، ١٩٧١ ، Greech and Johnson ، ١٩٧٤ ، Monson وآخرون ، ١٩٧٤) . لقد وجد نفس الشيء من ملاحظة تأثير الديوكسين فى حيوانات التجارب والإنسان .

من الواضح أنه عندما تكون البيانات من الحيوانات والإنسان هامة جدا والفوائد الاجتماعية والاقتصادية صغيرة يكون القرار واضحا . مثال ذلك إذا أوضحت نتائج الدراسات على الحيوانات دليل أوفى وإذا أشارت الدلائل الوبائية المتاحة عدم حدوث تأثيرات محسوسة ومرة أخرى إذا كانت الفوائد الاجتماعية والاقتصادية للمركب الكيميائى كبيرة فانه يؤدى الى القول أن استخدام المركب سيكون مصحوبا بالضرر ومن ثم يجب الحذر عند الاستكشاف والدراسات المتأنية على الحيوانات يمكن أن تؤدى الى إمكانية التنبؤ برجوع الحالة لأصلها وكذلك احتمال حدوث بعض حالات السمية المتأخرة . هذه الا... والنواحى واجبة الاعتبار والتذكرة .

REFERENCES

Creech, J.L. and Johnson, H.M. Angiosarcoma, of the liver in the manufacture of polyvinylchloride. J. Occup. Med., 16, (1974), 150-151.

Lichfield, J.T., Forecasting drug effects in man from studies in laboratory animals, J.Am. Med. Assoc., 177, (1961), 104.

Loomis, T.A., Essentials of Toxicology, Second edition, (Lea & Febiger, Philadelphia), 1974.

Monson, R.R., Peters, J.M. and Johnson, M.N., Proportional mortality among vinyl chloride workers, Lancet, 2(7877), (1974), 397-398.

Parke, D.V., Enzyme Induction, (Plenum Press, Inc., New York) 1975.

Rall, D.P., Difficulties in extrapolating the results of toxicity studies in laboratory animals to man, in 'Physiology, Environment and Man' (Eds.). Douglass, H., Lee, K., and David Minard, Environmental Sciences. An Interdisciplinary Series, (Academic Press, New York), 1970.

Viola, P.L., Bigotti, A., and Caputo, A., Oncogenic response of rat skin, lungs, and bones to vinyl chloride, Cancer Res., 31, (1971), 516-522.

Williams, R.T., Inter-species variations in the metabolism of xenobiotics, 8th CIBA Medical Lecture, Biochemical Society, Biochem., J., 2, (1974), 359-377.

Young, J.D., Braun, W.H., LeBeau, J.E., and Gehring, P.J., Saturated metabolism as the mechanism for the dose dependent fate of 1, 4-dioxane in rats, Toxicol, Appl, Pharmacol, 37, (1976), 138.

ثانيا : تقييم مخاطر الكيميائيات البيئية Risk Evaluation

مـــن أهم وأكبر محددات السيطرة على وإدارة الكيميائيات فى البيئة التقييم المناسب للخطر والمخاطر . عندما يقوم أحد بمناقشة مشكلة الخطر من الكيميائيات البيئية أو من أى مـــادة ســـامة تتـــبادر الـــى الذهن العديد من التساؤلات فى الحال . من هذه الأسئلة ماهية وتعـــريف الخطـــر وطـــرق تقيـــيمه وتقويم السيطرة أو إدارة الخطر وتحليل العلاقة بين المخاطـــر والفوائـــد ... الـــخ . سوف نحاول فى هذا المقام مناقشة بعض من هذه الأمور باستفاضة وعمق .

الخطر Risk

تعـــريف الخطر غالبا غير قاطع أو باهت Vague أن قواميس اللغة تشير الى أنه يعـــنى فرصـــة التأثـــيرات المعاكسة أو فرصة الضرر . من مفهوم ومنطلق اللغة العلمية القاطعة يعتبر الخطر من المفاهيم الإحصائية . لقد أشارت اللجنة التحضيرية لمؤتمر الأمم المـــتحدة عـــن بيـــئة الإنسان أن الخطر يعنى الحدوث والتكرارية المتوقعة للتأثيرات غير المطلوبـــة الـــناتجة من جراء التعرض للمركب الكيميائى السام أو الملوث . يمكن التعبير وتقدير الخطر فى محددات مطلقة ونسبية كذلك . الخطر المطلق Absolute يعنى الخطر الـــزائد الذى يتسبب من جراء التعرض للمركب الكيميائى بينما الخطر النسبى Relative يعـــنى نسبة الخطر ratio فى مجموع الأفراد والمعرضين الى المجموع غير المعرض . الخطر هو ناتج التعرض والسمية للمركب .

تقويم الخطر Risk Assessment

تقويـــم الخطر يضطلع بتقدير احتمالات التأثيرات المعاكسة التى قد يحدثه المركب الكيمـــيائى لكائـــن حى ما . هذا التقويم يقدم معلومة عن طبيعة وشدة الضرر والخطر مع مـــدى مـــن الـــتعرض . تقويم المخاطر بالضرورة نشاط علمى واجب الإجراء بل حتمى الإجراء قبل اقتراح أو إتخاذ أى إجراء تشريعى يتعلق بالإيقاف أو التعقيد أو الاستمرار فى استخدام المركب الكيميائى . تجدر التذكرة فى هذا المقام أنه لا يوجد مركب كيميائى واحد آمـــن . بعـــبارات أخـــرى نقول أن كل الكيميائيات أو المواد تملك صفات سامة بدرجات مـــتفاوتة . "الجرعة فقط هى التى تجعل من المركب آمن أو سام " It is only the dose that makes a chemical either safe or toxic . لقـــد كانت هذه نفس الكلمات التى جـــاءت على لسان الفيلسوف براسيليوس فى القرن السادس عشر ولكن ببساطة شديدة . إن أرجحـــية أو احتمال الضرر المؤثر على الكائن الحى تعتمد على كم من المركب الكيميائى داخل الجسم أو تعرض له الكائن .

يبنى تقويم المخاطر على بعض البيانات الأساسية التى نشير إليها فيما يلى :

- المركب الكيميائى : العلاقات بين التركيب والفاعلية .
- الدراسات على حيوانات التجارب .
- التقديرات خارج جسم الحيوان فى المعمل In Vitro estimations .
- البيانات الخاصة بالوبائية Epidemiology data .
- النماذج الرياضية Mathematical modelling .

فـــى الغالـــب وأكـــثر من ذلك فان سمية المركب الكيميائى تتحدد من خلال النقاوة والثـــبات ونظام تداخله مع الكيميائيات الأخرى . لسنا فى حاجة الى القول بأن أى نوع من الشوائب فى المركب الكيميائى سوف تؤدى الى استنتاجات مغالى فيها وقد تغير من حقيقة وضع السمية .

بالـــرغم من وجود خطوات عديدة فى تحليل مخاطر المركب الكيميائى فان أربعة خطوات منها ذات أهمية فائقة وهى :

أ – تعريف الضرر المؤثر للمركب الكيميائى .
ب– تقدير مستويات التعرض .
جـــ– تقويم العلاقات بين الجرعة والاستجابة .
د – توصيف المخاطر الشاملة على الحيوانات والإنسان والبيئة .

المعلومـــات الخاصـــة بالضـــرر المؤثـــر من المركب الكيميائي تشتق أساسا من التقويمات التوكسيكولوجية باستخدام أنواع من حيوانات التجارب . لا معنى أن يكون تتابع اختبارات تعريف السمية لمادة الاختبار أن تكون هى نفسها فى كثير أو قليل . إن استخدام شـــجرة القرار " Decision tree " كاقتراب لتقويم الخطر أتبع بشكل مكثف وقد أدى الى تقلـــيل عدم اليقين فى التقييم التوكسيكولوجى للكيميائيات البيئية بالإضافة الى الوصول الى استنتاجات ذات معنى عن الخطر المؤثر للمركب تحت الاعتبار .

اقتراب شجرة القرار Decision tree Approach

اقتراب شجرة القرار فى تقييم سمية المركب الكيميائى وضع وأتخذ وحدد مجموعة من التتابعات العقلانية المقبولة لإجراء اختبارات مختلفة . من الضرورى أن كل اختبار فى هذا التتابع لابد وأن يقدم مفاتيح من أولها لاتخاذ قرار الاستمرار أو عدم الاستمرار فى هذه الدراسة ، الثانى ما يتمثل فى النظام الأمثل لتصميم التجربة ؟ من منظور أوسع فان اقتراب

شجرة القرار يعطى دلائل لإجراء الاختبارات مرحلة مرحلة . هذا الاقتراب به العديد من المكونات ومنها على سبيل المثال :

- تعريف المركب تحت الاختبار
- دراسات السمية الحادة
- التوكسيكولوجيا الوراثية
- التمثيل والحركية الصيدلانية
- دراسات السمية نحت المزمنة
- الدراسات الخاصة بالتناسل
- دراسات السمية المزمنة

التقويم الكمى للمخاطر Quantittive Risk Assessment (QRA)

التقويم الكمى للمخاطر (QRA) عملية لتقدير احتمالية الخطر من المركب الكيميائى عند الجرعات الواطية التى يتعرض لها الإنسان فى العادة . هذا التقويم الكمى للخطر يعتمد على نتائج اختبارات الحيوانات والنماذج الرياضية لتقدير درجة الخطر . كذلك يمكن القول أن QRA تقدم مدى عن حدوث التأثيرات السامة المؤثرة للمركب الكيميائى البيئى على الإنسان . من الأهمية التذكرة بأنه مع QRA يجب أن تكون البيانات من حيوانات التجارب دقيقة وقابلة للتكرار . النتائج من التجارب غير الدقيقة (الفقيرة) بسبب عدم دقة العناية بالحيوانات وعدم دقة خطوات التجريب وعدم عقلانية التخمينات المرضية مع السجلات والبيانات الأصلية كما أنها لا تعضد اتخاذ وعمل تقويم صحيح للمخاطر .

النماذج الرياضية Mathematical models

تستخدم ومازالت العديد من النماذج الرياضية للتقدير الكمى للمخاطر QRA وهى تشمل الآتى :

- نموذج الاحتمال Probit model .
- النموذج اللوغاريتمى Logit model .
- نموذج الضربة الواحدة One – Hit model .
- نموذج الضربات المتعددة بأشعة جاما The Gamma Multi-Hit model.
- نموذج Armitage – Doll Multi – state model .
- نموذج مبسط إحصائى حركى صيدلانى A simplified statistico – pharmaco kinetic model .

تفاصيل هذه النماذج موجود فى المراجع . هناك بعض الاعتبارات تؤثر على اختيار النماذج الرياضية مثال ذلك أنه عندما يوضع ويستقر على النموذج الخطى (

الضربة الواحدة) فانه يستخدم بيانات الجرعة والاستجابة والنواحى البيوكيميائية فى المدى الملاحــظ وكذلــك تلك التى تحصل عليها من نماذج أخرى . على العكس من ذلك فانه إذا كانت السمية محل التساؤل ترتبط بالتأثير المسرطن والسمية الوراثية للمركب الكيميائى فان نموذج الضربة الواحدة والنموذج الخطى الخاص بالجرعات الواطية يكون مناسبا . بالرغم من أن هذه الحالات المذكورة أعلاه قد لا تبدو مناسبة أو غير ملائمة وأن نموذج الضربة الواحدة لا يتمشى مع البيانات فانه يجب اختيار نموذج أكثر توافقا ويستخدم الحصول على استنتاجات ذات معنى .

الــنماذج الرياضية لها عيوب كذلك حيث أنه فى العديد من الحالات تظهر النماذج اخــتلاف ملحوظ فى تقدير المخاطر والأساس البيوكيميائى لانتخاب نموذج واحد من بين الــنماذج الأخرى المتاحة قد يكون غير ملائم بالتأكيد كما أن بعض النماذج مازالت جديدة والقليل من الباحثين استخدموها ولاقت قبولا لديهم بينما غالبية الباحثين لم يكتسبوا خبرات كافية لاستخدامها .

إدارة الخطر Risk Management

المقــدرة المتزايدة لتعريف وفهم المخاطر الممكنة التى قد يسببها المركب أدت الى تطويــر اقترابات جديدة لإدارة الخطر . تستهدف الاستراتيجيات الجديدة تحقيق إدارة أكثر فاعلــية مــن النظام الجارى والحالى لتداول المواد السامة التى يتعرض لها الإنسان بشكل ثابــت ودائــم . عــندما يــتم وضع وتطوير هذا النظام فان إدارة المخاطر والاستراتيجية الخاصة بها لا تحمى المستخدم فقط ولكنها تسمح كذلك بدرجة كبيرة من مرونة التشريع . الوكالات التشريعية عادة تأخذ اقترابان أساسيان لإدارة المواد الكيميائية :

١- تقييد استخدام المركب الكيميائى .

٢- إيقاف أية استخدامات جديدة .

فــى عجالة قصيرة فان هذه الاقترابات تدير المخاطر الى تم تعريفها فى الدراسات التوكسيكولوجية على الحيوانات . هذه تقدم كذلك تصورات ومحددات للسلطات الحكومية / التشريعية لتحديد نوع وكمية الكيميائيات التى يتعرض لها الإنسان .

فــى الســنوات الحديــثة تــم إضافة اقتراب آخر فيما يطلق عليه استخدام البطاقة "Label" كوســيلة لإدارة المخاطــر . هــناك عبارة تحذير تقول " استخدام هذا المركب الكيمــيائى خطر على الصحة chemical may be hazrdous to health توضع على الــبطاقة " . هــذا قــد يؤدى ويتطلب أن يسلم القائم بهذا العمل بمشكلة إدارة الخطر والتى

تتضـــمن الاقتصاديات والمعلومات الخاصة بالاستخدام حول المادة الكيميائية . نجاح تقويم المخاطـــر يعـــتمد علـــى الاقـــترابات ومدخـــلات الصناعة والمستهلكين وذوى المصالح والاهـــتمامات وكذلك الخبراء الفنيين المنوط بهم تصميم وتطبيق الاقترابات المختلفة . هذا قـــد يؤدى الى تطوير النظام الخاص بتطوير التشريعات الصحية والعلمية لإدارة والسيطرة على الخطر من الكيميائيات البيئية (جدول ٧-٣) .

تحليل العلاقة بين الخطر والفائدة Risk – Benefit Analysis

مـــن أكـــثر الاقـــترابات التى تستخدم فى الغالب مع اقتراب التقدير الكمى للخطر QRA هـــو تحلـــيل العلاقة بين الخطر والفائدة . هذا يعتبر قرار مساعد فى اتخاذ القرار ومحـــاولات لـــتعريف وتقديـــر ووزن كـــل المخاطر الممكنة والفوائد من جراء استخدام الكيميائـــيات . يعبر عن المخاطر والفوائد فى وحدات شائعة الاستخدام . تحليل الخطر – الفـــائدة لا يقـــدم إجابـــات دقـــيقة محددة التعريف ولكنه يفيد فى اتخاذ القرارات المتعلقة بالاستخدام أو منعه أو سحبه وعدم السماح بأي استخدامات لاحقة للمركب الكيميائى . هذا ولـــو أن تحلـــيل الخطر والفائدة يقارن الاختلافات المقدرة للمخاطر وكذلك الفوائد مع كل مســـتوى من استخدام المركب الكيميائى . هذا التحليل يقدم معلومة عن المركب الكيميائى الجـــيد / المفيد ومن ثم يمكن اتخاذ قرارات مناسبة وسليمة . هذا القرار يؤكد ويحدد ما إذا كـــان المركب الكيميائى يسمح باستخدامه وعند أى مستوى من الاستخدام . بكلمات أخرى فـــان هذا الحكم والقرار من المكونات الهامة لتحليل العلاقة بين الخطر والفائدة . هذا يقدم كذلك مرونة للوكالات التشريعية لاتخاذ قرارات وافية .

الأســـلوب الـــنموذجى لتحلـــيل الخطر – الفائدة يتمثل فى تقدير وفهم كل الأخطار المعروفة وكذلك الفوائد من استخدام الكيميائيات . هذا بالرغم من أن محدودية الاستخدامات العلمـــية وطبـــيعة ونوع الأخطار فى حاجة الى التحليل . مرة أخرى يكون من المهم أن نتذكر فى أى تحليل للفوائد والأخطار يكون من الضرورى معرفة وتحديد نظم استخدامات المركب الكيميائى ومثال ذلك إذا كان المركب دواء أو مركب كيميائى زراعى أو مضاف للغذاء او أى مركب كيميائى بيئى . هذا مطلوب لتحديد المستخدم الحقيقى والمستهلك الفعلى واللذان سوف يتأثران من التأثيرات المعاكسة للمركب الكيميائى أو يحققون فوائد ومكاسب مـــن الاســـتخدام . فى بعض الحالات يتضمن تحليل الخطر – الفائدة وضع قوائم للأخطار والفوائد الخاصة التى تحدث للمستهلكين . على هذا النهج قد يتناول البعض الفوائد الصحية والاقتصـــادية الـــتى تعـــود على المستهلكين ومثال ذلك استخدام المبيدات لزيادة الإنتاجية الزراعـــية وحمايـــة الصـــحة العامة من غولاء ناقلات الأمراض والحشائش . هذه الفوائد الخاصة فى حاجة الى وزنها وفهم الاعتبارات الاجتماعية والسياسية .

جدول (٧-٣) : مواصفات وإدارة المخاطر البيئة

*** المصدر Source**

- طبيعة المصادر ومسببات المخاطر – الحوادث المبكرة – الحوادث المتأخرة
- مكان ووقت الضرر – المادة أو المواد المسئولة عن الضرر

*** المسارات Pathways**

- المسارات البيئية – سرعة انتقال الخطر – بيانات عن التحولات الطبيعية الكيميائية
- طبيعة الخطر – نوع الانتشار – نوع البؤرة

*** التأثيرات Effects**

الفوائد – الأخطار – الأخطار العكسية – الأخطار غير العكسية (لا شفاء) – التأثيرات المعاكسة – النوع الحاد / النوع المزمن – السمية الوراثية – التأثيرات الطفرية / الخلقية / السرطانية – بيانات عن العلاقة بين الجرعة والتأثير – بيانات عن التأثيرات الجغرافية – بيانات عن التأثيرات السكانية – بيانات عن التأثيرات التنشيطية : الحاضر / الغائب – بيانات عن التأثيرات الشاملة على البيئة

*** حالة المعلومة Status of knowledge**

- توفر وتيسر المعلومة العلمية حول المركب الكيميائى : بيانات معملية – بيانات ميدانية / وبائية
- تيسر وتوفر التقديرات – النماذج المحتملة
- تيسير البيانات المقارنة / المماثلة للجارية
- طبيعة الاستجابة من قبل العامة والحكومة

*** المقدرة على الادارة Management Capability**

- المصادر المطلوبة – المصادر المتوفرة فعلا – الاستجابة للطوارىء
- السلطة والصلاحيات التشريعية – النواحى الفنية / الأجهزة – القوى البشرية – النواحى المالية

كما ذكر سابقا فان الكيميائيات البيئية لها مستويات من السمية وكذلك مستويات من الأمان . مستوى أمان المركب الكيميائى على الإنسان يستنتج بناء على مخرجات الدراسات المختلفة مثل :

أ – الدراسات الخاصة بالعلاقة بين الجرعة والاستجابة فى المعمل .
ب– مستوى الاتساخ أو المخلفات فى الدراسات الحقلية .
جـ –بيانات الدراسات والملاحظات الوبائية أو تعرض العمال للمستويات الواطية من المركب الكيميائى .

بعض الدراسات تقدم معلومات مباشرة بينما يتحصل على معلومات أخرى من خلال التجارب المناظرة . مستويات أمان المبيدات على الإنسان قد تشتق مباشرة من الدراسات أ ، ب ، جـ أو غير مباشرة من خلال الدراسات .

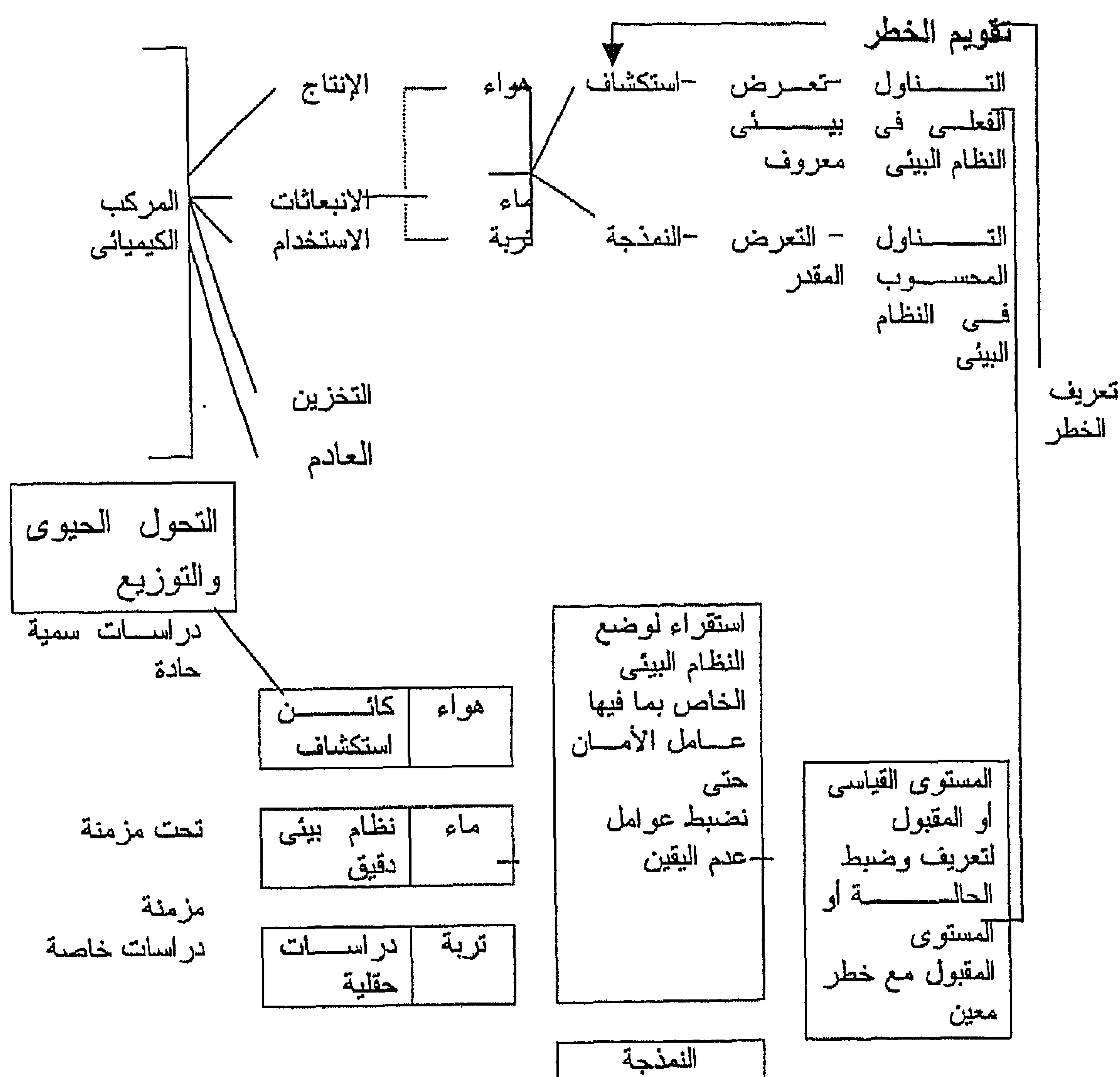
د – تجارب معملية عن الامتصاص الجلدى للمبيد فى الحيوان .
هـ –دراسات حقلية على الحيوانات خاصة بالعلاقة بين الجرعة والاستجابة .
و – العوامل الخاصة بدور الجلد فى الإنسان (الأشكال ٧–١ وحتى ٧–٤) .

خلاصة القول أن النواحى العريضة لتقييم الخطر تأخذ بعناية احتمالات وتتابعات بعض التأثيرات الضارة التى تتسبب عن الكيميائيات البيئية وكذلك الفوائد التى يحققها المركب للإنسان والمجتمع بوجه عام .

قيمة التركيز الأدنى المقبول Minimum Acceptable Concentration value

يختصر الى MAC Value . إن وجود عدد كبير من الكيميائيات السامة فى بيئة العمل أدت الى تحقيق اهتمام عالمى . لقد أدى هذا الوضع الى الحاجة لوضع قيم للتركيزات الدنيا المقبولة لمختلف الكيميائيات . هذا مطلوب للتنبؤ بالتأثيرات المعاكسة الممكنة للكيميائيات على الإنسان . قيم MAC تعنى حماية صحة الإنسان فى مكان العمل . هذه القيم تقدم الأساس لتقييم التأثيرات السامة المؤثرة أو أمان التركيز السائد فى مكان العمل من المركب الكيميائى . التركيز الأقصى المقبول Maximum Acceptable Concentration هو أقصى تركيز مسموح بوجوده من المركب الكيميائى فى الهواء (على صورة غاز أو بخار أو جسيمات) فى مكان العمل . هذا التركيز وبناء على المعلومات المتاحة الآن يعتبر آمن أو لا يحدث ضرر على صحة العمال ولا يسبب مضايقات محسوسة . تحت الظروف القياسية فان التعرض للمركب الكيميائى البيئى يمكن أن يتكرر على امتداد فترة طويلة بمعدل ٨ ساعات كل يوم . هذا يكون متوسط عمل أسبوعى ٤٠ ساعة . لقد تم حساب هذا التعرض بمقدار ٤٢ ساعة أسبوعيا فى المتوسط مع أربعة أسابيع متتالية للمصانع التى تعمل ٤ ورديات . كقاعدة عامة فان قيمة MAC تتكامل كمتوسط تركيز على امتداد فترة تمتد حتى يوم عمل مع وردية واحدة . من الضرورى عند وضع قيمة MAC أن يؤخذ فى الاعتبار التأثيرات السامة للكيميائيات على

الفــرد . مــن الناحية العلمية فان معيار الصحة وخطوات الحماية تمثل الأهداف الرئيسية بدرجــة تفــوق النواحى التقنية والاقتصادية . لذلك فان المعلومات المتعمقة عن التأثيرات الصحية المهنية (التعرض المهنى) للكيميائيات ونظام التداول للمركب من أهم المدخلات فــى الأســاس فــان الــتجارب الآدمية على الإنسان لها أولوية بالمقارنة بالبيانات على الحــيوانات . الوثــائق المناسبة والدقيقة غير متاحة لمعظم الكيميائيات السامة بشكل كبير والقائمة غير كاملة بشكل كامل.



شكل (٧-١) : تقييم الخطر من الكيميائيات

معايير تقييم السمية

- مادة الاختبار مادة جديدة – لأنها لم تستخدم من قبل على الإطلاق
- جدلية مع البيانات القديمة / الحالية – تحتاج لبيانات إضافية على السمية / التمثيل .الخ
- سبب استخدامات جديدة

*** فى حاجة الى بيانات أكثر**

تعريف المركب تحت الاختبار

تعريف أسلوب وطريق التعرض

الفم الجلد الجهاز التنفسى طرق أخرى

عمل تقييم أولى

يسبب مشكلة خطيرة / تأثيرات معاكسة ← يرفض المركب

النتائج مبشرة وملائمة ولكن البيانات غير كافية ← يقبل وينتقل لطرق تقييم متقدمة

*** السمية الحادة Acute toxicity**

السمية الحادة

بيانات غير مقبولة اجتماعيا ← يرفض

توكسيكولوجيا وراثية ← بيانات غير مقبولة اجتماعيا ← يرفض

بيانات مقبولة اجتماعيا يقبل

تمثيل وحركية صيدلانية

ناتج تمثيل آمن ← يقبل

بيانات مقبولة اجتماعيا ← يقبل

ناتج تمثيل غير مقبول ← يرفض

ناتج تمثيل آمن ← سمية وتناسل

غير مقبولة اجتماعيا ← يرفض – بيانات غير مقبولة اجتماعيا ← يرفض

والسمية تحت المزمنة والتكاثر

يتطلب بيانات اكثر ← سمية مزمنة – بيانات مقبولة اجتماعيا ← مقبول

بيانات مقبولة اجتماعيا ← يقبل

معيار عامل الأمان لم يطلب أو لم يحقق المطلوب أو لا يمكن تطبيقه

معيار عامل الأمان قابل للتطبيق مقبول

عامل الأمان لم يتحقق

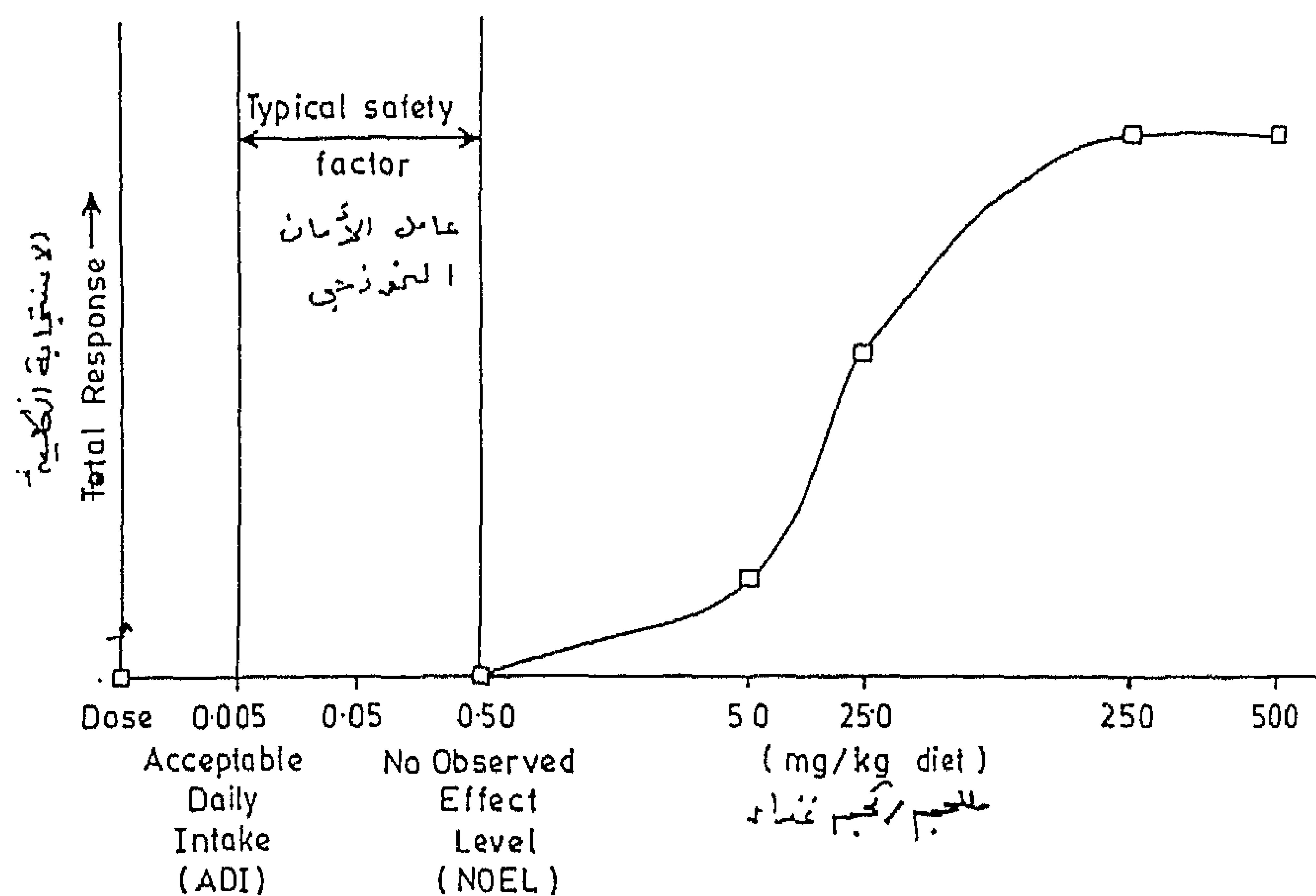
احتمالات التأثيرات المعاكسة ضئيلة ← وضع مستوى التعرض المقبول

وضع التعرض المقبول مع اقتراب إدارة الخطر

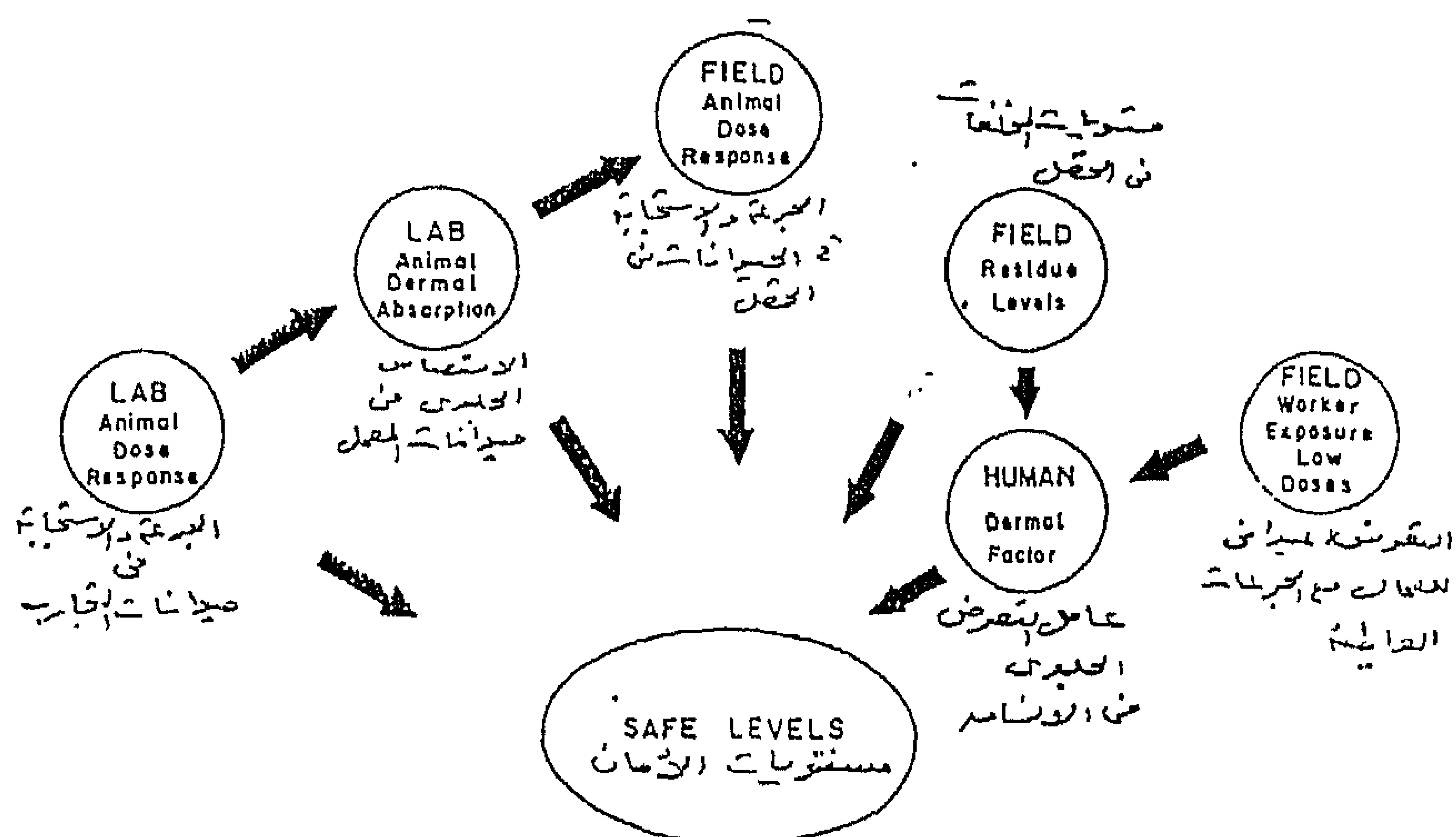
التقويم الكمى للخطر

احتمالات التأثيرات المعاكسة عالية جدا ← الخطر والفائدة محدود ← لا يوجد مستوى تعرض مقبول ← رفض

شكل (٧-٢) : تقييم السمية الكيميائية



شكل (٧-٣) : تطبيقات عامل الأمان



شكل (٧-٤) : البيانات المطلوبة لوضع مستويات الأمان للكيميائيات البيئية مثل المبيدات

مـــن الأهمية أن نتذكر أن عامل التركيز الأدنى المقبول MAC طبق على الأفراد الأصحاء فقط . هذه القيم لا يمكن تطبيقها بشكل صحيح فى المواقف غير العادية من صحة الـــناس كمـــا فى حالات السيدات الحوامل وكبار السن والمرضى ومن يعانون من اختلال فســـيولوجى . قـــيم التركـــيز MAC لا تعطـــى ثوابـــت تمكن من الحساب العلمى الآلى بالكمبـــيوتر عن وجود أو غياب الضرر على الصحة من المركب الكيميائى بعد التعرض القصـــير أو الطويل المدى كما أنه لا يمكن الوقوف على حدوث الضرر يقينيا أو مع شيء مـــن الشـــك علـــى صحة الإنسان . هذا الاستنتاج يمكن عمله فقط على أساس المخرجات الطبـــية مـــع الأخذ فى الاعتبار كل الظروف الأخرى كل حالة على حدة . لذلك فانه فى الأســـاس أتفـــق على أن القائمة الخاصة بالتركيزات الدنيا المقبولة MAC ليست بغرض الحكـــم المســـبق فـــى الحالات الفردية للناس . إن الاعتماد على قيم MAC لا تغنى عن الحاجة الى الاستكشاف البيئى للعمال المعرضين .

حيـــث أن الهـــدف مـــن قيم MAC تتمثل فى حماية صحة الإنسان فان الحرص مطلـــوب فى وضعها وإدخالها حيز التنفيذ بنظام مدروس ومنظم . النظام الدورى المنتظم فى تحليل الكيميائيات فى مكان العمل وتمثيلها فى صورة كمية فى الهواء تم تطويره . هذا الـــنظام يكـــون وحدة متكاملة لإدارة الصناعة مع هدف بيئى ووحيد عن أمان العمال من الـــتعرض للكيميائـــيات . هذا يدعو الى التنسيق مع فروع معرفة أخرى مثل العلوم الطبية والبيوكيميائية والإحصائية وتحليلها لأن هذا العمل ضرورى للوصول الى اقتراب عقلانى لحل المشكلة .

بســـبب العوامـــل الجغرافية المناخية يوجد احتمالات وإمكانيات أن تركيز المركب الكيميائى فى مكان العمل قد لا يظل ثابت على امتداد العام حيث يحدث العديد من التفاوت والتبايـــن . لذلك فان دراسة العينات لابد أن تكون عملية مستمرة مع ضرورة تحقيق تمثيل جيد للعينات العشوائية . نظام العمل فى الصناعة يجب أن يؤخذ فى الاعتبار كذلك . يجب أن يوضع جدول زمنى لتقدير معنوية التقديرات والقياسيات عن قيم التركيز الأدنى المقبول للمركب الكيميائى خلال فترة محدودة . بقدر الإمكان يجب أن تجرى دراسات العينات على مســـتوى الـــتنفس وبالقـــرب من منطقة العمل . عند تحليل العينات البيولوجية فان التمثيل وحركية الإخراج للمركبات وكذلك نواتج التمثيل يجب أن تؤخذ فى الحسبان هذا الاقتراب يجب أن يكون تشخيصيا ويكرر على فترات منتظمة .

بوجـــه عـــام فان قيم التركيز الأدنى المقبول MAC تصلح فقط للتعرض لمركب مفـــرد ونقـــى . لا يمكـــن أن يســـتخدم هذا المعيار تحت لا ظروف لمكون واحد لمخلوط الكيميائـــيات فى الهواء أو فى مكان العمل أو على مركب تجارى قد يحتوى على ملوثات

ذات ســمية عالــية وخطيرة . قيم MAC لمخاليط الكيميائيات يمكن أن تمثل فقط كمعيار وتقدير بعد إجراء دراسات توكسيكولوجية خاصة . فى الحقيقة فان المعلومات المتوفرة عن قيم MAC لمخاليط الكيميائيات مازالت محدودة وفى حاجة الى مزيد من الاهتمام .

المدخل الخامس
العمليات المعملية الجيدة
Good Laboratory Practice (GLP)

مقدمـــــــة :

تجـــرى دراســـات السمية لتقييم التأثيرات العكسية الممكن حدوثها على العديد من المركـــبات الكيميائية الجديدة على الحيوانات والإنسان . هذه الدراسات ضرورية الإجراء للحصول على معلومات تستخدم لوضع مدى دقيق للأمان للمركب مع كل استخدام مقصود. لذلـــك فان الهدف الأولى من دراسة التوكسيكولوجى الوصول الى الكشف الدقيق والتحديد الكمى والتقييم والاستقراء للبيانات التى تسفر عنها التجارب على الحيوانات وانعكاسها على مـــا قد يحدث للإنسان تحت ظروف التعرض السائدة . فى منتصف السبعينيات تولد بعض الشك فيما يتعلق بنظام الاختبارات التوكسيكولوجية التى تستهدف تزويد الجهات التشريعية بمـــا هو مطلوب . البحوث التفصيلية تؤدى الى تجهيز ووضع التشريعات وما يطلق عليه العملـــيات المعملـــية الجيدة (GLP). لقد قدمت التشريعات GLP لأول مرة فى الولايات المـــتحدة الأمريكية فى عام ١٩٧٧ . تحتوى هذه التشريعات على الطرق التى تستخدم فى الدراسات المعملية غير السريرية . لقد أجريت ووضعت هذه التشريعات للتأكيد على جودة وتكـــامل البيانات التى تسلم لوكالة التشريع وبناء عليها تتخذ الإجراءات التشريعية من قبل السلطات .

مـــن الضرورى أن تنتمى التشريعات المعملية الجيدة GLP بعملية الهيكلة للهيئات والظـــروف الـــتى تجـــرى هـــذه الدراسات تحت مظلة التخطيط والأولويات والاستكشاف والتســـجيل وكـــتابة التقارير . تصمم العمليات GLP's لملاحظة الانحرافات عن الروتين ويكـــون الهـــدف مـــنها التحكم على نتائج الدراسة . لقد قيل أن GLP تستهدف استكشاف العملية ولبس العملية نفسها أى , GLP's monitor the monitoring of the procrss but not the process directly . التشـــريعات الخاصـــة بعملـــيات GLP لا تضطلع باستقراء وتمثيل الدراسة . هذه التشريعات تقدم بعض الفوائد لمجموعات العمل أو الدراسة التى تقوم بإجراء بحوث قبل السريرية . مثال ذلك أن GLP تقدم :

أ – معلومات دقيقة عما تتوقعه المجموعة مع استمارة تسجيل عن طبيعة ومحتوى البيانات .

ب- تساعد فى اكتساب المعرفة عن الطرق التى يجب أن تستخدم فى إصدار الكتب والسجلات فى المعمل .

جـ-تهيئة الباحث والفريق البحثى نحو الاستجابة الفورية والتعامل مع تقارير الوكالة التشريعية تبعا للاستمارات والنماذج الموضوعة .

د - إعطاء الثقة للمشتغلين فى المعمل حول تيسر السجلات والملاحظات الضرورية المطلوبة لأى تحليل فى المستقبل للنتائج وقد يعد مسجل بالدراسات المرجعية من قبل وكالة التشريع إذا كان ذلك مطلوبا .

هـ-المساعدة فى تبسيط اجراءات الإدارة على القائمين بالبحث خاصة فى الدراسات ما قبل السريرية Preclinical .

التشريعات الخاصة بالعمليات المعملية الجيدة (GLP) تشمل العديد من الطرق والخطوات الهامة والتى نذكرها فيما يلى :

- تأكيد الجودة
- التوثيق
- مواد الاختبار
- الشخص القائم بالعملية
- الاحتفاظ بالسجلات
- طرق التشغيل القياسية (SOP's)
- اختبارات الجودة

وحدة تأكيد الجودة Quality Assurance Unit (QAU)

الغرض فى تأكيد الجودة والذى يعرف ويشار إليه باختبارات الجودة Quality control والتى تؤكد أن الدراسات التى تجرى فى توافق مع تشريعات GLP . من خلال هذه العملية فان الإدارة تؤكد على أن النتائج ستكون فى شكل مناسب . يجب أن يكون فى المعمل برنامج موثق لتأكيد الجودة (QAP) حيث تجرى الدراسات بأشخاص مدربون جيدا علـى دراية بطرق الاختبارات والمهام الموكلة إليهم . هؤلاء الأشخاص ليسوا هم المشتركون فى الدراسات الروتينية التى تجرى فى المعمل . عضو الفريق العامل فى وحدة تأكيد الجودة عليه بعض المسئوليات منها :

١- القائم بالعمل فى وحدة تأكيد الجودة يجب أن يختبر على فترات دورية وعليه أن يقوم بالكشف الدورى للتأكد من أن الدراسات تجرى تبعا لطرق التشغيل القياسية (SOP's) والتأكد كذلك من أن أعضاء الفريق فى الوحدة على إلمام كافى بخطة الدراسة .

٢- فى حالة ما إذا كان هناك انحرافات عن خطة الدراسة وطرق التشغيل القياسية يكــون علـــى وحدة تأكيد الجودة (QAU) إحاطة الإدارة ومسئول أى المدير المسئول عن الدراسة عن هذه التغيرات .

٣- وحـــدة تأكـــيد الجودة يجب ان تراجع التقارير النهائية التى تؤكد أو تتمشى أو تـــتعارض مـــع الطـــرق القياسية وخطوات التحليل والملاحظات الموصفة فى التقرير النهائى وما إذا كانت تتمشى وتتفق مع البيانات الأساسية للدراسة .

٤- على وحدة تأكيد الجودة تجهيز ومراجعة الاستنتاجات والعبارات التى يتضمنها الـــتقرير الـــنهائى . الـــتقرير يتضـــمن بعض المعلومات مثل تواريخ الفحص والتواريخ التى تم فيها إرسال هذه النتائج الى مدير الدراسة والإدارة .

تعتمد جودة الدراسة على ثلاثة مكونات :

١- الرجل العلمى المشتغل بالجودة .

٢- المعمل أو الهيئة التى يجرى فيها العمل .

٣- التخطيط والتنفيذ للدراسة واستقراء البيانات المتحصل عليها .

تعتمد جودة الرجل العلمى بشكل جزئى على نوعية المعرفة العلمية وفى جزء آخر علـــى صـــحة القرارات التى يتخذها . لذلك فان هذا الرجل العلمى له دور كبير فى تمثيل البيانات واستقراء النتائج وطريقة الاستفادة من البيانات . يقوم المعمل بدور هام جدا يتمثل فـــى توفـــير وإعـــداد كـــل المدخلات القياسية مثل استمارات هيكل وجدولة العمل وطرق التشـــغيل القياســـية وغـــيرها . مـــن المتطلبات الهامة لوحدة تأكيد الجودة QAU تحقيق الاتصـــالات بين العاملين فى الوحدة وغيرها بشكل فعال وتناسق . إن وحدة تأكيد الجودة ببســـاطة شـــديدة مسئولة عن الاحتفاظ وصيانة كل الوثائق مثل استمارات الهيكلة العملية وكذلـــك البروتوكولات وطرق التشغيل القياسية . تقوم الوحدة كذلك باستكشاف كل خطوة من الدراسة على فترات منتظمة وتصون كل طرق وتقارير وملاحظات والاستكشاف وأية معلومـــات أخـــرى . تقـــوم الوحدة كذلك بتقييم كل الدراسات وترسل التقارير الى الإدارة ومديـــر الدراسة أو الباحث المسئول فى المجموعة بما يفيد ويؤكد أن الدراسات قد أجريت تـــبعا للـــبروتوكولات الموضـــوعة والطرق الموصى بها دون أية انحرافات . وحدة تأكيد الجودة تستعرض كذلك التقرير النهائى للدراسة .

الاحتفاظ بالسجلات Record – Keeping

أية دراسة تقليدية منظمة ومخططة جيدا تشمل التوكسيكولوجى تتطلب الحفاظ على ســـجلات وتدويـــنات مناســـبة ترتبط بكل نواحى البحوث . التشريعات الخاصة بالعمليات

المعملـــية الجيدة GLP توضح أن كل البيانات الأصلية والبروتوكولات والعينات والتقارير النهائـــية وغـــيرها من الوثائق التى ترتبط بالبحث قد تم حفظها فى مكان مركزى ويسهل الحصول عليها واتخاذها مرجعيا إذا دعت الحاجة الى ذلك . من العمليات الشائعة أن نجد توزيـــع الـــتقارير والســـجلات فى أماكن مختلفة وليست مركزية . بسبب المشتغلين الذين يـــتركون العمـــل فى الوحدة فان هناك احتمالات كبيرة فى ضياع التقارير والوثائق حيث توضـــع فى أماكن غير معروفة يصعب الاستدلال عليها وقد تفقد وهذا هو الغالب . لذلك يصـــبح مـــن الضـــرورى العناية والاهتمام بشكل مطلق لحماية السجلات من أى نوع من الضياع .

التوثيق Documentation

الســـجلات والتعزيز النهائى للدراسة فى العادة يحتوى على تفاصيل هامة عديدة . هـــذه التفصيلات تتضمن طرق توثيق البيانات الكثيرة التى تتدفق تباعا من المعمل وتحليل هذه البيانات . بكلمات أخرى فان التوثيق المناسب يشرح مسئولية ونظام استكشاف مراحل ودقة الدراسة . على كل عضو من الفريق البحثى والإدارى بداية من البحاث ومدير مكتب التجريـــب والمساعدين والمكتب الفنى ومسئولى الإحصاء ومديرى المكتب والأقسام التأكد بشـــكل حقـــيقى من تسجيل وتوثيق البيانات والنتائج . على كل عضو أن يطلع ويقرز فى التقرير بعناية للتأكد ما إذا كانت هناك معلومة أو معلومات منسية أو مفقودة وإذا كان ذلك واقعـــيا علـــيه أن يعـــرف السبب ويعطى بعض التفسيرات عن الواقعة . من الضرورى اســـتعراض البـــيانات الخام الأصلية فى استمارات للتأكد من أن أى من الأرقام أو القيم قد نسيت أو فقدت أو حذفت أو كتبت أكثر من مرة مع القيم الجديدة ... الخ . إذا حدث أى من هـــذه الاحـــتمالات والتغـــيرات فى استمارات البيانات الأصلية يجب التحديد المناسب لها وتعظيم أسبابها وتسجيلها .

طرق التشغيل القياسية Standard operating procedures (SOP's)

طـــرق التشـــغيل القياسية المكتوبة (SOP) التى تؤكد على جودة وتكامل البيانات الواجـــب الحصول عليها يجب أن تكون متاحة فى المعمل وتتمشى مع الإمكانيات المتوفرة فـــيه . طـــرق SOP لها مدخلات مختلفة للدراسة ومثال ذلك تحتاج الى كيميائيات قياسية واختبارات مرجعية وجواهر كشافة وأجهزة ونظم للاختبارات وطرق تأكيد الجودة وكذلك نظام لحفظ وتسجيل البيانات وكفاية وإعداد التقارير وتخزينه وصيانة البيانات . كل من هذه المدخلات يحتاج الى الوصف بشكل تفصيلى فى بروتوكول SOP . المدخل الخاص بنظام الاختبار أو حيوان الاختبار يتضمن النواحى والنقاط التالية :

أ – توفـير ظـروف بيئية ملائمة وإمكانيات مناسبة فى حجرات التربية والاحتفاظ بمـزرعة حـيوانات التجارب . إمكانيات الاختبار يجب أن تشمل عدد كافى من الحجرات للتأكد من عزل حيوانات الاختبار ومزرعة التربية بحيث يكون هناك مناطق فاصلة بينهما هـذا يؤكد بالضرورة عزل حيوانات وأفراد التجريب التى قد ترتبط بالكيميائيات الخطرة حيويا .

ب– إمكانـيات مناسـبة واجـبة التوفـير للتشخيص والعلاج والمعاملة ومكافحة الأمـراض فـى حيوانات التجارب . من الضرورة القصوى حماية حيوانات الاختبار من الـتلوث والإصابة لتجنب استخدام حيوانات اختبار غير سليمة صحيا وأقل من القياسية فى الدراسة.

جـ– حيوانات التجارب التى تصل الى المعمل من الخارج يجب أن تعزل حتى يتم تقييم حالتها الصحية وقبولها تبعا لإجراءات الحجر الصحى القياسية .

د – خطوات وطرق تداول ونقل وتعريف والعناية بحيوانات الاختبار .

هـ– أقلمة وتجهيز ومعاملة وملاحظة وفحص حيوانات التجارب قبل وخلال وعند نهاية التجربة .

و – تعـريف وتـداول حـيوانات الـتجارب التى تصبح مريضة و/أو ميتة خلال الدراسـة وجمـع وتعريف وتداول الأنسجة والعينات عند إجراء عينات المنظار ولفرض الفحـص النسـيجى المرضى . كل هذه النواحى تتطلب أناس ذوى خبرات عالية وتدريب كافى .

البروتوكول Protocol

قبل بداية أى دراسة يجب أن يكون هناك بروتوكول مكتوب بالتفصيل وليس مجرد توضـيح بـيانى . يوضح البروتوكول أهداف وطرق إجراء الدراسة . يجب أن يحتوى البروتوكول المعلومات التالية :

- عنوان واضح وبيان مفصل عن الغرض من الدراسة .
- تعـريف الاختـبار والمقارنـة والمـادة المرجعية بالاسم وخدمة الملخصات المرجعية الكيميائية (CAS) والعدد أو الرقم الكودى .
- اسـم وعـنوان الكفـيل واسم وعنوان المكان الذى به الإمكانيات وتجرى فيه التجارب .
- مقترح بداية التجريب ونهايته .
- أدلة وبراهين تؤكد الاختيار السليم لنظام الاختبار .

- عـــندما يكـــون ممكنا يفضل الإشارة الى عدد نظم الاختبار وعدد ومدى وزن وجنس ومصدر حيوانات المعامل فى التجريب وأنواعها وسلالاتها والعمر .
- نظام وطرق وخطوات تعريف نظام الاختبار .
- وصف لتصميم التجربة بما فيها طرق السيطرة والتحكم فى عامل التحيز .
- عـــندما يكـــون ممكنا يجب وصف و/أو تعريف الغذاء المستخدم فى الدراسة وكذلك المذيبات . كذلك تعريف المواد المساعدة على الاستحلاب أو / والمواد الأخـــرى الـــتى تستخدم لإزالة أو جعل مادة الاختبار فى صورة معلقة ونفس الشـــيء مـــع المـــواد القياسية قبل الخلط مع المادة الحاملة . يجب أن يتضمن الوصـــف المواصـــفات والمستويات المقبولة للملوثات التى يتوقع وجودها فى مـــواد الـــتغذية والمعـــروف عنها مقدرتها على التداخل مع هدف أو خطوات الدراسة إذا وجدت بمستويات أعلى من المحددة فى المواصفات القياسية .
- طرق المعاملة وسبب اختيارها .
- يجب التعبير عن مستوى كل جرعة بالمليجرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم أو أى معيار آخر مناسب للاختيار أو المقارنة أو المركب الكيميائى المرجعى الواجب المعاملة به وطريقة وعدد مرات المعاملة .
- نوع وعدد مرات الاختبار والتحاليل والقياسات الواجب اجراؤها .
- السجلات والتسجيلات الواجب عملها والحفاظ عليها .
- تاريخ الموافقة على البروتوكول بواسطة الكفيل وتاريخ توقيع مدير الدراسة .
- وصف طريقة التحليل الإحصائى المقترحة .
- كـــل التغـــيرات أو المراجعات التى أجريت وأدخلت على البروتوكول الموافق علـــيه وأســـباب هـــذه الإجراءات يجب أن تذكر وتوثق وتوقع بموافقة المدير المســـئول عـــن الدراســـة وتحديد التواريخ فى كل مرحلة وحفظها مع وثائق البروتوكول .

مواد الاختبار Test Materials

قبل الخوض فى تفاصيل الدراسة فان كل اختبار أو أى مادة كيميائية مرجعية يجب أن تعـــرف بشـــكل مناســـب مـــع إعطاء الاهتمام لتحديد الاسم وعدد المختصر الكيميائى والشـــفرة. كذلك يجب توصيف هذه البيانات التفصيلية بشكل كمى مثل أعداد التحضيرات والنقاوة / الشوائب والتركيب والتركيز . بسبب الظروف المغايرة للتخزين يجب أن تجرى الـــتقديرات الخاصة بثبات المركب الكيميائى والمركب المرجعى . يجب أن يتحقق تجانس

المادة الكيميائية مع المذيب / المادة الحاملة / مخلوط العلف الغذائى ويسجل جنبا الى جنب مع بيانات الثبات فى المذيب / المادة الحاملة . من الأهمية بمكان أن يتم تخزين أو إرجاع العينة لكل اختبار من كل تحضيره للمركب الكيميائى بشكل مناسب لأغراض التحليل . يجب أن تكون أماكن تخزين مركب أو مركبات الاختبار الكيميائية فى أماكن منفصلة عن أماكن تربية ووجود حيوانات التجارب . يجب الاحتفاظ بالسجلات عن الاختبار والمركب أو المركبات الكيميائية المرجعية . هذه السجلات يجب أن تشمل على سبيل المثال تاريخ الاستلام وكمية المركب تحت الاختبار وتوصيف المركب ... الخ . عبوة التخزين يجب أن توضع عليها البطاقة بشكل مناسب مع توضيح تاريخ انتهاء والصلاحية والتعليمات الخاصة بالتخزين . يجب أن توضح البطاقة ما إذا كان المركب الكيميائى يخزن فى الظلام او تحت التجميد . كل الجواهر الكشافة التى تستخدم فى الدراسة يجب أن تزود ببطاقات توضح المصدر والتعريف وتركيز وثبات هذه المواد . كذلك فان تاريخ تجهيز الجواهر الكشافة وفترة انتهاء الصلاحية مع تعليمات صريحة عن التخزين يجب تسجيلها بدقة .

مهام القائمين بالدراسة Personnel

من الأهمية بمكان لتسهيل العمل توصيف المهام الموكلة لكل من يعمل فى الدراسة وخبراته . يجب وضع برامج دورية بصفة منتظمة لتدريب العاملين ومسئولى الدراسة ورجالات المعمل . من أهم عناصر التشريعات الخاصة بالعمليات المعملية الجيدة GLP ما يتعلق بضمان وضع برامج جديدة لتأكيد الجودة (GAP) ذات مكونات عديدة نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر ما يلى :

١- ضرورة تزويد المعامل بحيوانات تجارب سليمة وصحية .

٢- العناية وصيانة وحماية الحيوانات من خلال تجهيز مربى قياسى .

٣- ضرورة توفير فريق عمل مدرب جيدا ومساعدين ذوى خبرة كبيرة من تخصصات مختلفة مثال أخصائى الأمراض والكيمياء السريرية والكيمياء التحليلية والتوثيق والتقييم وخبراء الاستقراءات ... الخ .

٤- ضرورة توفير الأدوات المناسبة وأجهزة التحليل بما يمكن من تسجيل البيانات مع درجة كبيرة من الدقة والمصداقية .

٥- التدريب المستمر للفريق البحثى المشارك فى الدراسة .

٦- ضرورة تحقيق نظام فعال لاختبارات الجودة يمكن من الكشف عن جميع بروتكولات التوثيق والطريقة القياسية SOP's وكذلك المساعدة فى كتابة التقارير وجمع البيانات وتخزينها .

٧- ضـــرورة وجود نظام للاتصالات يشمل كل أفراد الفريق البحثى للوقوف على مجريات الدراسة وتطورها والاطمئنان على البيانات .

٨- كل وثائق البيانات الأصلية وغيرها من المعلومات مثل البروتوكولات وتجهيز العيـنات وتجهـيز الشرائح التوضيحية والتقارير النهائية ... الخ . المرتبطة بالدراسة يجب أن تحفظ على الرفوف فى نهاية الدراسة .

REFERENCES

Environmental Protection Agency, 'Good Laboratory Practice Standards for Health Effect', United States Federal Register, Vol. 54, No. 158, (August 17, 1989) pp. 34067-34074.

Environmental Protection Agency, 'Good Laboratory Prctice Standards for Health Effects', United States Federal Register, Vol. 44, No. 91, (May, 1991), pp. 27334-27375.

Inborn, S.L., 'Quality Assurance Practice for Health Laboratories', (American Public Health Assoc., Washington, USA), 1978.

National Archives and Records, 'Protection of Environment', United States Federal Register, Vol. 40, CFRCHI, Part 160 (July 1, 1992), pp. 142-154.

Paget, G.E., (Ed.), 'Good Laboratory Practice', (M.T.P. Press, Ltd., Lancaster). 1979.

Paget, G.E., and Thomson, R., 'Standard Operating Procedures in Toxicology', (M.T.P. Press Ltd., Lancaster), 1979.

W.H.O. 'Principles and Methods for Evaluating Toxicity of Chemicals', Part I, Environmental Health Criteria, No. 6, World Health Org., Geneva, 1978.

المدخل السادس

بعض جوانب وحوادث التسمم من النباتات

مقدمـــــــة :

التوكســيكولوجيا النباتــية من الأمور متعددة النواحى العلمية والبيئية ذات الطبيعة الخاصة بسبب تشوش الفكر والفهم نحو أمان المنتجات الطبيعية خاصة النباتات . قد يتقبل الإنســان وجود نباتات سامة ومبيدات سامة وأدوية سامة ولكن يظل السؤال : كيف له أن يتقبل هذه الحقائق ؟ ركزت فى المداخل السابقة على ترسيخ مفهوم أن السموم النباتية ليست ضــارة علــى طــول الخــط فما يعتبر سام قد يكون مفيدا فى علاج العديد من الأمراض المستعصــية . تســاءلت قبلا عن العقاقير والعلم المنوط بها . لقد خلق الله سبحانه وتعالى الــداء والمــرض وفــى نفس الوقت خلق لنا الدواء منذ الخليقة الأولى . نتساءل ماذا كان الإنســان يــداوى نفسه وبأى شيء كان يتداوى فى الأزمنة الأولى وقبل بزوغ فجر الدواء وعلوم الكيمياء والصيدلة وغيرها . لم يكن هناك سبيل أمام هذا الإنسان المكلوم والمصاب بالمــرض سوى النباتات البرية التى كانت ومازالت تغطى وجه الأرض وقد استعمل بناء علــى الخــبرات المكتســبة هــذه النباتات أو أجزاء منها فى العلاج والتداوى . البرديات والــنقوش الــتى وجــد على جدران المعابد والأهرامات تؤكد مهارة وخبرات المصريون القدماء فى الإلمام بأسرار الأعشاب وأضرارها ومنافعها فقد استخدموها للعلاج والتخطيط والقــتل فــى الحروب والدسائس والجرائم . الطب الفرعونى مازال لغزا محيرا حتى الآن حيث كان يعتمد على النباتات والزيوت النباتية فى علاج العديد من الأمراض مثل تجاعيد الوجه والإمساك .

لقد برع الهنود فى الاستفادة من الأعشاب كما ورد فى المرجع الهندى فيراس حيث تــم وصف ما يزيد عن ٧٠٠ نبات منها الصبر والكركم واللحلاح وغير ها . كذلك صدر دستور الأدوية الصينى المسمى بن تساو (مجموعة الأعشاب) وقد أشار الى ما يزيد عن ٣٠٠ نــبات مــنها الأفيون والقرفة وغيرها . من مشاهير العصر اليونانى والرومانى فى توصيف والاستفادة من النباتات فى علاج الأمراض أبقراط (٤٥٠ ق ٣٠) وثيوفراست (٣٧٠ – ٢٨٧ ق.م) وديسقوريدس الذى قام بشرح الفوائد والمضار لما يقرب من ١٠٠٠ نــبات منها الأفيون والعنصل والأرجوت والسكران وكذلك العالم اليونانى جالينوس . من العــرب الذى ساهموا فى هذا الموضوع جابر بن حيان ومن أشهر ما كتبه " السموم ودفع مضــارها " حيــث ذكر نباتات عديدة منها السكران والأفيون والحنظل . من المشاهير أبو

بكـــر الــرازى ومن أشهر كتبه " ما لا يحضره الطبيب " ومن أشهر أقوال هذا الباحث (٨٥٤ – ٩٢٦) والــتى مازالــت سارية وصالحة حتى الآن : " إذا كان فى استطاعتك أن تعـــالج بالغذاء فابتعد عن الأدوية " . " إذا أمكنك أن تعالج بعقار واحد فتجنب المركب من أكــثر من عقار " لايمكن أن نتناول موضوع النباتات الطبية دون ذكر العالم الجليل " ابن ســينا " (٩٨٠ مــيلادية) وكذلــك ابــن البيطار الذى عينه الملك الصالح الأيوبى رئيسا للعشابين فى مصر . هل من أحد ينكر أو يتناسى تذكرة داود التى أعدها العالم القدير داود الانطاكى حيث أحصى العقاقير والأعشاب ووضع أساسيات استخدام النباتات والأعشاب فى التعاويذ والأحجبة والبخور وهى مازالت مرجع عظيم حتى وقتنا هذا .

مع نهاية القرن الحادى عشر انفصلت مهنة الطب عن مهنة الصيدلى وظهرت فئة العشابين والعطارين والذين تفننوا فى جمع الأعشاب وتصنيفها واقتراح الوصفات بناء على الحدس والخبرات المكتسبة . كان تجفيف وسحق الأعشاب وتجهيزها على صورة مساحيق مــن أسهل الطرق وأكثرها تداولاً . هل نغفل ما ساهمت به النباتات فى إنقاذ حياة الملايين من الأمراض بالرغم من أن ما صنف على أنه مادة كيميائية دوائية يدخل فى نطاق المواد الســامة . ها هى أوراق نبات الديجتيالس التى تحتوى على الجليكوسيدات التى تستخدم فى عـــلاج أمراض القلب ومادة الكينين من قلف الكينا الذى أنقذ الملايين من الملاريا وجذور الرادلفـــيا لعـــلاج ضـــغط الـــدم . الشيء بالشيء يذكر حيث اليابانيون والصينيون كانوا يســتخدمون مسحوق زهور الكريزانثيمم فى صيد الأسماك وطرد البعوض والذباب ونفس الشـــيء مع أوراق الدخان وجذور الديريس . مازال الموضوع مفتوحا ويقدم كل يوم جديد ســواء فـــى اتجاه الفائدة أو الأضرار . هذا يؤكد مرة أخرى أنه لا توجد مادة آمنة بشكل مطلق ولا ضارة بشكل مطلق ولكن الأمان نسبى والضرر نسبى أيضا . لذلك فان التعامل مـــع السموم بما فيها المبيدات ولو كانت من مصادر نباتية يجب أن يتم تحت مفهوم ومظلة "الفائدة فى مقابل الضرر" .

عـــودة أخرى الى مأثورة أبو بكر الرازى بالابتعاد عن الدواء إذا كان يمكن تحقيق العـــلاج بـــالغذاء والشفاء من عند الله سبحانه وتعالى . لماذا هذا التحذير لأن الرجل بعلمه وأمانته وخبرته ودراساته تأكد من وجودا لعديد من السموم النباتية بالرغم من أنه فى ذلك الوقـــت لـــم يكـــن هناك علم السموم " التوكسيكولوجى " ولا علم العقاقير . القول المكمل الخـــاص بتجنب الأدوية المركبة (مخاليط الأدوية) أى تجنب خلط أكثر من عقار وعلى نفس المنوال والمفهوم تجنب خلط أكثر من نبات . قال الرجل هذا منذ أكثر من ١٠٠ عام ومـــازال كلامـــه مأثورا . حيث لا يوجد من يقر بالخلط خاصة إذا كان عشوائيا . عندما نشـــترى تقاوى ألا نشترط ونتأكد من نقاوتها وعدم احتوائها على بذور غريبة فما بالك لو

كانـــت الـــبذور الملوثة للأصل سامة وتستخدم كدواء . هل نستطيع تجنب حدوث تسممات للأشـــخاص الذين يتناولون المخاليط . الخلط قد يكون من غير قصد وبدون تعمد أو يكون مـــتعمد بســـبب الغش والاحتيال . إذا سألتنى عن السمية فى حالة المخاليط قد أستطيع أن أضـــمن أو نخمن سويا ما قد يحدث عند خلط مركبين وبعد ذلك لا نستطيع . قد يقول قائل أن النظم الحيوية والنماذج الرياضية الحديثة تستطيع أن تعطى مؤشرات عن توكسيكولوجيا المخالـــيط . أقول أن هذا وارد ولكنه لا يجعلنى أقر بسياسة الخلط واستخدام المخاليط دون دراســـات كافـــية . هـــذا الأسبوع جاءنى بحث من سوريا جامعة حلب قام صاحبه بخلط مستخلصـــات الثوم مع الفلفل الأحمر الحريف وخلطة أخرى بين الفلفل والخردل (زيوت) وقام الباحث بتقييم الفاعلية ضد حشرة الخنفساء الناسجة ووجهت لسيادته سؤالا عن الهدف مـــن هـــذا الخلط وكيف يتحصل على معرفة عن التوافق الخلطى بين المكونات وإذا كانت الفاعلية ضد الحشرة جيدة فماذا عن السمية على الثدييات ؟

من نشوء الى نشوء : نظرة تاريخية عن السمية النباتية

التوكســـيكولوجيا النباتية ذات تاريخ غنى من جراء التجارب والخبرات الإنسانية . دراســـة الـــتاريخ تساعد فى تجنب الأخطاء ومنع الازدواجية فى البحث واكتساب نواحى جديـــدة وتحسين التعاون بين الجهات المعنية . لسنا فى حاجة للتذكرة بأن التوكسيكولوجى من أقدم العلوم .

النشوء الأول The first Genesis

المعلومـــات المـــتوفرة عن السمية النباتية تعتمد على الكتابات الأساسية القديمة من الشـــرق (شـــرق الـــبحر الأبيض المتوسط) وما تبع ذلك من الدول والثقافات الأوربية . المعلومات التى ذكرت فى عدن عن النشوء الأول أوضحت أن النباتات جيدة وضارة . كل النـــباتات فـــيما عـــدا واحد فى الحديقة كانت جيدة . استهلاك الثمرة الممنوعة فى شجرة المعـــرفة للخير والشر أدت الى حدوث الموت فى العالم (النشوء – الكتاب المقدس) بعد وصـــول هـــذه المعلومـــة الى الأرض تم منع الإنسان من أكل أية ثمار من أشجار أخرى تخـــص الـــرب وهى شجرة الحياة . لقد تكلمت الكتابات فى المزامير والحكمة الهندية عن شـــجرة الحياة . لقد قيل أن الرب يقطن الجبل المقدس فى سيناء بينما الآلهة الأخرى تسكن الجـــبال الخاصـــة بها بجبال الأوليمبيك وما تحتها ومنها ينزلون الى الأرض فى الكهوف والحدائق : كل إله من الاثنى عشر الآلهة شجرته الخاصة ومثال ذلك أن الآله زيوس كانت لـــه شـــجرة البلوط . الخير والشر كلاهما ظهر على الأرض مع النباتات . الالهة نورس كانت شجرة الكرامة الى كانت تنمو فى اتجاه الجحيم بينما تؤكل جذورها بواسطة الشيطان

هـــذه كلهـــا خزعبلات ولكنى قصدت أن أشير إليها كى أوضح النظرة والتطور التاريخى للتوكسيكولوجيا النباتية منذ القدم وارتباطها بالحاضر والمستقبل كذلك .

استطراداً لهذه المقولات والاعتقادات قيل أنه حيث أن الإله الأعظم والآلهه الأخرى لكـــل مـــنهم شـــجرة بينما الإنسان له نباتاته الخاصة التى تسمح له بالهروب من الدنيا الى النواحى الروحية أو الترفيهية . التأثيرات قد تكون على صورة شعور بالنشاط بشكل معتدل أو تشـــنجات عنـــيفة ونشـــوة عميقة . أليس هذا ما يحدث مع متعاطى المخدرات وعقاقير الهلوســـة فى الوقت الراهن ؟ أليست هذه هى نفس الأعراض التى نشاهدها على حيوانات الغابة التى تأكل الأعشاب المخدرة أو المنشطة دون معرفة ؟ الكل يعرف أن نباتات العائلة الباذنجانـــية أحـــد مجاميع النباتات النفسية والتى تستخدم على مستوى العالم . الناس الذين يحـــدث لهـــم تســـمم بنباتات هذه المجموعة يستجيبون بشكل غير تقليدى أو إجبارى لأية اقـــتراحات تقدم لهم لدرجة أنهم قد يعتقدون بأنهم حيوانات . فى المعتقدات الهوميرية يعتقد أن الشـــخص الذى يتناول بعض نباتات العائلة الخبازية يصاب بالعتة ويتصرف مثل الكلب الوولف . هناك نبات آخر من نفس المجموعة يزيد من الحساسية لتقبل أية مقترحات . إن مضـــغ جـــذور نـــبات السكران تساعد الكهنة على مخاطبة الآلهه بشكل جيد . هنود بيرو يتحملون الارتجافات والتشنجات التى تحدث من جراء شرب شراب من ثمار الداتورا مما يمكـــنهم مـــن التحدث مع الآلهة بسرية . العديد من مختلف نباتات العائلة الباذنجانية كانت تســـتخدم لزيادة التأثير السام للمشروبات الكحولية مما دعى بالألمان لإيقاف استخدام بذور السكران فى البيرة (Fuhner ، ١٩٢٦) .

لقـــد تركـــزت القـــوة والمعرفة فى مصر وكذلك الخصوبة الزائدة . حيث أن البلد محاطة بالصحراء زاد اهتمام الناس بالنباتات وتزايدت معرفتهم بسميتها . لقد رأى الفراعنة أن اللوتـــس هـــو مصـــدر الحياة واعتبروا الشجرة مقدسة . تشير الكتابات الموجودة على جـــدران المعـــابد الـــى نواحى مختلفة من المعرفة عن أنواع النباتات السامة كما فى حالة الســـمية الضـــوئية التى ترجع الى حشيشة Ammi majus من قراءات موسى عن طائر الســـلوى السام فى معسكرات إسرائيل تعلمنا أن السموم (احتمال كونيوم ماتولاتوم) يمكن أن تمـــر الى اللحم وأن شدة التسمم ترتبط بالجرعة (الإنجيل المقدس) . لقد عرف مفهوم العلاقة بين الجرعة والاستجابة منذ زمن بعيد قبل بارسيليوس فى العصور الوسطى . بعد ذلـــك حدث تحول فى مركز القوى والعلوم بعد تدهور حضارات مصر وبابل حيث انتقلت هـــذه الحضـــارات شرقا وشمالا الى آسيا وبعد ذلك غربا الى اليونان وروما . بالرغم من تراكم الخبرات والحكم عبر الأزمان والعصور فان الناس لا تتعلم منها أحيانا ولا تتعلم من الـــتاريخ ممـــا يجعلهـــا تقاسى من العديد من الظواهر التى كانت معروفة قبلا . فى أحد

الحمـــلات الحربية مر الهنود عبر بلدة تريبيزوند فى آسيا وحدث لهم تسمم ومعاناة عندما أكلـــوا عســـل نحل سام من جراء رحيق مجموعة من نبات البونتيك أزاليا (رودوديذوردن لوتـــيوم) . لقد تكرر نفس القصة فى عام ٦٧ قبل الميلاد برغم من وصف زينوفون للحالة التى مر بها فى آسيا وإشارته القوية الى العلاقة بين الجرعة والاستجابة .

القدماء لم يقوموا فقط بتسجيل التأثيرات البيئية عليهم أنفسهم ولكن دونوا ملاحظاتهم عـــن تأثيرهم على البيئة . لقد رأى هومر غابات واسعة تحترق ورعى الماعز منع إعادة نمـــو هذه الغابات . لقد لاحظ بلاتو تصحر مساحات شاسعة من الغابات بسبب قطع الناس الأخشاب لإقامة المبانى . الحروب استهلكت كميات كبيرة للغاية من الأخشاب . لقد استخدم Xerxes ٤٢٠٧ سفينة فى حملته ضد الرومان . لذلك لا غرابة فى أن معظم بلدان حوض الـــبحر الأبـــيض المتوسط خالية من الغابات فى الوقت الراهن . لقد حلت نباتات السيراس (الـــبراقة) والبراكـــن محـــل البلوط والسدر الجبلى . لقد أدت الزراعة والرعى والامتداد العمـــرانى الـــى اســـتمرار التصحر ... أليس هذا ما حدث ومازال يحدث فى مصر . لقد حدثت الفترة الكلاسيكية للمعرفة النباتية فى عصر Reason التى أزدهرت بفلاسفة اليونان الذين وجدوا تعضيد وتأييد من الاسكندر الأكبر . لقد لاحظ بعض العلماء حتى وقتنا هذا أن الفيلســـوف هيبوقارش أصر على أن الأعشاب ومنتجاتها وغيرها من الأدوية تستخدم فقط فـــى علاج الأمراض المعروفة جيدا . لقد أرسى هذا الفيلسوف مفهوم الجرعة والاستجابة حيث قال عن الخشخاش وعصارته بالحرف الواحد : كمية صغيرة منه تشفى وتخفف من الآلام بينما الكمية الكبيرة منه تسبب الخمول أو النعاس . سأتركها بالإنجليزية كما كتبها :

A Small amount relieves sufferiag , a larger amount brings drowsiness and still larger dose kills .

وأضاف ان الجرعة الأكبر تحدث القتل .

مـــع اختيار روما توزعت القوى خلال دول وسط أوربا . حتى هذه الثقافات كانت تفـــتقر الـــى اللغـــة المكتوبة ومن ثم لم تساهم بشكل كبير فى معلوماتنا العلمية ومن ثم لم تضيف لمن جاءوا بعدها . لقد أثرت هجرة هذه الثقافات خلال سنوات القهر او الاستعمار الـــى توزيـــع النـــباتات . لقـــد انتقلت النباتات النافقة والبذور بشكل حر بينما أعيد توزيع الحشـــائش عرضيا . لقد كانت خبراتهم وعاداتهم الموجهة لهم نحو أى النباتات تستخدم فى الطعـــام أو الأدويـــة وأيها تستخدم فى النواحى النفسية والعقلية . هذا عاد بهم مرة أخرى للوقوف على توكسيكولوجيا هذه النباتات . لقد استخدمت النباتات فى الأمور الدينية بواسطة الكهـــنة كمؤثرات للخير والشر وكذلك كأدوية بواسطة رجال الطب والعلاج وأسلحة فتاكة

بواسـطة القتلة . الحقيقة والزيف خلال هذه الحقبة من الزمن يصعب تجميعها وتسجيلها . لقـد تـم اقتحام أوربا الغربية بواسطة المسلمين . خلال القرن السابع انتشر الإسلام خارج المـنطقة العربية جنوبا عبر شمال أفريقيا حتى الأطلنطى والشرق عبورا الى جنوب آسيا وحتى جزر جنوب غرب الباسفيك . لقد انتشر الإسلام فى جنوب أوربا وامتد خلال البلقان وحتى بوابات فيينا قبل الانحسار . بعد ذلك ظهرت العديد من أمهات الكتب عن الأعشاب مالهـا وما عليها وكانت المعلومات الموجودة فيها مأخوذة من الملاحظات والخبرات . بعد ذلـك بـدأت النباتات تأخذ مكانة عظيمة من الناحية العلمية بفضل مجهودات العالم الكبير لينيس .

لقد استتبع اكتشاف نصف الكرة الأرضية الغربى حدوث أوربية لأمريكا . لقد كانت هـناك اخـتلافات بيـن أمريكا وأوربا بسبب أن الرجل فى أمريكا كان هو مالك الأرض ومشـارك فى التصويت الانتخابى . عندما طلب المواطن الأمريكى مساعدة الحكومة فى حمايـة حـيواناته مـن التسمم النباتى حدثت استجابة فورية وفى عام ١٩٨٤ تم الاستعانة بـالملك فيكـتور بواسـطة وزارة الـزراعة الأمريكية لدراسة التسمم بالنباتات . مع هذا الاقـتراب تـم استكمال الموسوعة النباتية لثيوفراستس ولينيس وفيكتور وبذلك أصبح علم توكسـيكولوجيا النـباتات واقعا وحقيقة . لقد تعاونت العديد من الهيئات العلمية والدول فى سبيل حل مشكلة التسمم بالنباتات واكتملت موسوعة بحثية كبيرة فى السبعينيات .

النشوء الثانى The second genesis

لقـد حدث انتشار وحركة فى النباتات وزادت المشاكل وتم تلخيص هذا الوضع فى النشوء الحديث وقد ظهر ذلك واضحا فى أغانى وموسيقى مشاهير الروك فى بريطانيا فى أغنـية " عودة الحشيشة العملاقة Hogweed " من خلال استيرادها من جنوب روسيا الى إنجلترا وما أستتبع ذلك من حدوث تسممات جلدية خطيرة . بعد ذلك اتسعت دائرة التعاون والمعرفة عن التوكسيكولوجيا النباتية .

REFERENCES

Baumann, H. (1994). The Greek World in Myth, Art and Literature, Timber Press, Portland.

Bible, King James Version, Cambridge University Press, Cambridge.

Fuhner, H. (1926). Solanacenae as drugs: An historic-ethanological study. Naunyn-Schmiedenberg (ed), Archives of Experimental Pathology and Pharmacology, III, 281-294.

بعض حوادث التسمم بالنباتات فى البرازيل وأورجواى

لقد حدثت تسممات خطيرة على الحيوانات فى البرازيل ولاية ريوجراند دوسول وفى أوروجواى من جراء تناول نباتات سامة . فى هذا المقام سوف نستعرض مع الاختصار بعض هذه الحالات . لقد لوحظت حالات التسمم النباتى فى الأغنام البرازيلية فى مقاطعة روجراند دوسول ببلدية ريوجراند وكذلك فى أقسام لافاليما ومالدونادو وسيرولارجو ودورازند فى أورجواى . حدث التسمم من نبات Halimium brasiliense حيث اجتاحت الأغنام نوبات مرضية مع شلل فى العضلات وآلام فى الرقبة وتشنجات وقصور فى حركات الأطراف . هذا المرض موسمى حيث تحدث معظم الحالات فى الفترة من أغسطس وحتى نوفمبر . يختلف حالات الشلل وعدم الحركة (١ – ١٥%) ولو أن بعض الفلاحين يقدرها بحوالى ٥٠% عندما تسود ظروف الجفاف . عندما استبعدت الحيوانات من الحظائر بعد ملاحظة الأعراض وصلت نسبة الموت من ١ – ٥% فى ظروف الجفاف وفى بعض المزارع كانت نسبة الموت مرتفعة حتى ٣٥% (من Riet Correa – وآخرون ، ١٩٩٥) . لم تكن الأضرار الميكروسكوبية معنوية وكان الضرر الرئيسى على صورة فجوات تحتوى فى بعض الأحيان على بقايا المحاور العصبية أو الخلايا الملتهمة مع تحلل فى المحور متبوعا بانتفاخ فى الميلين مع اختفاء الاكسوبلازم . وجدت صبغة عرفت على أنها سيرويد ليبوفوسكين فى الخلايا العصبية والخلايا النجمية وخلايا كوفر والخلايا الملتهمة للطحال والندب اللميفاوية . لقد أظهرت تجارب التغذية على الأغنام أن المرض يتسبب من تناول H.brasiliense بكميات من ٢١٠٠ الى ٣٠٠٠ جم / كجم .

لقد تم تسجيل حالات تسمم فى الأبقار من جراء تناول نبات Nierembergia hippomanila فى شمال غرب أورجواى . لقد وصلت نسبة الشلل من ١٠ – ٨٠% بينما لم تحدث وفيات . لقد لوحظت معظم الحالات الوبائية فى أبقار اللبن فى القطعان بعمر ٣ –٤ سنوات . تحدث التسممات فى أى وقت من السنة من يناير وحتى نوفمبر . تحدث معظم الكوارث فى المراعى المزروعة أو في حقول القمح والشعير الموجود بها الاسطبلات. الأعراض السريرية تشمل إسالة اللعاب والإسهال والخمول وآلام بطنية وحركات دورية للرأس والأطراف . تعانى الأبقار من نقص إنتاج اللبن . يحدث شفاء للحيوانات المصابة بالتسمم فى غضون أسبوع بعد استبعاد الحيوانات من مكان الرعى (Odini وآخرون ، ١٩٩٥) . لقد وجد أن أقل جرعة سامة من النبات الأخضر على الأبقار والأغنام تساوى ١٥ جم / كجم . الأعراض المرضية السريرية تشابه تماما الأعراض التى لوحظت فى الحقول . يحدث شفاء فى معظم الحيوانات خلال ١ – ٨ يوم

وقد مات عجل صغير واحد بعد أن تناول ٥٠ جم / كجم . مواضع الضرر الأساسية كانت نــزيف فى الأمعاء الغليظة ونزلة والتهاب فى الأمعاء البسيطة . النباتات الجافة غير سامة علــى الأبقار أو الأغنام . أحد العجول التى تناولت جرعة ٥ جم / كجم على امتداد عشرة أيــام ظهــرت عليها الأعراض السريرية بعد آخر جرعة مما يعنى حدوث تأثير تراكمى للنــبات . بعض الأغنام التى تناولت جرعة ٢٠ جم / كجم ظهرت عليها أعراض الإسهال وضيق التنفس وآلام البطن والخمول وزيادة فى إفراز اللعاب . لقد تم تعريف البيرول –٣ – كاربــا ميديــن كمركــب مسئول عن هذه السمية النباتية (Buschi and Pomilio ، ١٩٨٧)

لقد شوهدت أعراض تسمم فى الخنازير عندما تغذت على أرز ملوث بنسبة ١٣% مــن بــذور نبات Aeschynomene spp . لقد شملت الأعراض السريرية عدم تناسق القامــة والســقوط وصــعوبة الوقــوف بعــد ذلك ثم رقود أو اضطجاع أفقى . لقد كانت الاســتجابات العكســية وحركة الأطراف والحساسية والشهية كما هى . لقد حدث شفاء فى الحــيوانات بعــد ٢ – ١٤ يوم . أظهرت الفحوص النسيجية حدوث تلف متماثل فى أنوية المخيخ . لقد كان موضع الضرر الأول بعد ٢٤ ساعة من تناول الغذاء الملوث ببذور هذا النــبات عــبارة عن فجوات فى الخلايا العصبية وتزداد مع الوقت مع فقد البرانشيمة . لقد لوحظــت أعــراض تســمم فــى الأبقــار الــتى تغــذت على نباتات veinembergin hippomanica فى شمال غرب أورجواى . لقد وصلت نسبة الشلل ١٠ – ٨٠% بينما لم تحــدث وفيات كما سبق القول . لقد شوهدت أربعة حالات من التسمم بنبات Anrgallis arvensis فــى قســم بيســندى بأورجواى خلال ديسمبر ١٩٩٤ ويناير ١٩٩٥ فى حقول الشعير والقمح المزروعة للعلف . لقد تأثرت الأبقار من الأعمار المختلفة . لقد كانت نسبة الشــلل ٧ – ٣٠% بيــنما وصــل الموت الى ٥٠ – ٨٦% . فى بعض الحالات استمرت الحــيوانات فى التغذية ٧ – ١٥ يوم قبل ظهور حالات التسمم وفى حالات أخرى استمرت الأبقــار فى الحقول ٣٠ – ٤٥ يوم قبل ظهور أعراض التسمم السريرية . لقد حدث تسمم لثمانــية نعــاج مــن بين ٢٨٩ وماتت بعد الرعى فى الحقول نفسها التى حدث فيها تسمم للأبقــار. لقــد لوحظت حالة أخرى فى الأغنام والأبقار دون أن تظهر أعراض تسمم فى صــغار البقر . أظهرت علامات التسمم فقد شهية الطعام والخمول ونقص الوزن وإسهال مدمــم وتشــنجات عضــلية وتشــنجات . لقد حدثت زيادة فى يوريا السيرم والكرياتينين والماغنسيوم وقد كانت فترة ظهور الأعراض السريرية من ٢ – ١٥ يوم .

لقــد لوحــظ التســمم من نبات Xanthium stramarium فى ريوجراند دوسول وأورجــواى خــلال ســبتمبر واكتوبر . لقد حدث فى الأراضى الرملية بعد الفيضان عند

حواف الأنهار والخلجان . بعد أسبوع وحتى أسبوعان بعد رجوع مستويات المياه للمستوى الطبيعى حدث نمو كثيف للنبات وقد أكلت الحيوانات بما فيه الكفاية من البادرات النامية فى مرحلة تكون الفلقات مما أدى الى حدوث التسمم . تراوحت نسب الموت بين ٣ – ٨٢% (Mendz وآخرون ، ١٩٩٤) . لقد ظهرت الأعراض السريرية بعد ساعات قليلة من التناول وكان على صورة تدهور فى العضلات وهبوط وزيادة معدلات التنفس وضربات القلب وعدم توافق حركى بعد ١٢ – ٢٤ ساعة من الأعراض . أظهرت التشريح انتفاخ الكبد مع لون أحمر مسود وكانت جدران المثانة البولية ملتهبة . لقد كانت التجاويف البللورية والبريتونية محتوية على سائل أصفر . لقد لوحظ وجود براز مدمم أو مخاطى فى المستقيم . لقد وجد نزيف فى الكبد . كانت السمية متكررة الحدوث فى العجول الصغيرة مع جرعات ٧,٥ – ١٠ جم / كجم من الفلقات .

لقد لوحظ تسمم من Cycas revoluta فى الأبقار فى أورجواى وتسمم فى نبات Laritana camara فى الأغنام والأبقار وتسمم من Erechtites hieraifolie فى الأبقار فى شرق أورجواى ومن نبات Nerum oleander فى أورجواى وجنوب البرازيل فى الأبقار .

REFERENCES

Buschi, C.A. and Pomillo, A.B. (1987). Pyrrole-3-carbamidine: a lethal principle from Nierembergia hippomanica. 863-865.

Mendez, M.C., Santos, R.C. and Riet-Correa, F. (1994). Intoxcicacao por Xanthium sp. (carrapicho) em bovinos. Boletim do Laboratorio Regional de Diagnosico 14, 27-30.

Odini, A., Rivero, R., Riet-Correa, F., Mendez, M.C. and Giannechinni, E. (1995). Intoxicacion por Nietembergia hippomanica en bovinos y ovinos. Veterindria Uruguay 30, 3-12.

Riet-Correa, F., Mendez, M.C. and Schild, A.L. (1993). Intqaxicacoes por plantas e micotoxicoses em animais domesticos. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo.

Riet-Correa, F., Mendez, M.C., Pereira Neto, O., Soares, M.P., Vieira, M.A., Silva, E.A., and Soares, M.P. (1995). Intoxicacao por Halimium brasiliense em ovinos. Boletim do Laboratorio Regional de Diagnostico 15, 32-37.

Timm, C.D. (1996). Intoxicacao por Aeschynomene species em Suinos. Msc Thesis, Faculdade de Veterinarria, Universidade Federal de Pelotas, Brazil.

أسماء النباتات السامة Poisonous plant names

مقدمـــــــة :

التوكســيكولوجيا النباتية تتغير لذلك تعتبر المعلومات عن النباتات السامة فى غاية الأهمــية للتأكيد على أن نفس الاسم يستخدم على المستوى العالمى . هناك حاجة لكل من الاسم الشائع والعلمى لتسهيل الاتصال والتبادل بين العامة وكذا بين العلماء . لقد تم تجميع قوائــم عـــن النباتات السامة خاصة النباتات الوعائية السامة على الإنسان والحيوان . لقد جهـــزت هـــذه القوائم وجمعت أربعة مرات فى القرن العشرين القائمة الأولى كانت تحت عنوان " النباتات السامة في كل البلدان " والتى طبعت عام ١٩٠٥ بواسطة برنارد سميث . لقد نشرت القائمة الثانية عام ١٩١١ كجزء من كتاب Amanual of poisonous plants لعـــالم النباتات الأمريكى باميل . تعتبر هذه القائمة الوحيدة التى تحتوى على أسماء كاملة التعريف . لقد طبعت القائمة الثالثة عام ١٩٢٣ وهى تعتبر مراجعة لقائمة برنارد سميث . القائمة الرابعة تحت عنوان النباتات السامة فى العالم وزعت فى صورة وثائق منسوخة عام ١٩٤٩ (تمـــت المراجعة الثالثة عام ١٩٥١) بواسطة مولدنيك . لقد ظهرت كتب ووثائق وإصدارات ومجلات عن أسماء النباتات السامة كما فى Kingsbury (١٩٦٤) ، Everist (١٩٨١) ، Cooper and Johnson (١٩٨٤) ، Lampe and McCann (١٩٨٥) ، Kellerman وآخـــرون (١٩٨٨) . من هذه القوائم نجد أنها تحتوى على ٤٦٧٢ نوع فى ١٦٤٦ جـــنس مـــع ٢٥٥ عائلـــة . يوجد ١١٦١٤ اسم شائع . الأسماء النباتية توجد فى حـــروف لاتينية ومعظم الأسماء الشائعة مكتوبة بالإنجليزية . قائمة النباتات السامة تمثل ١ % من النباتات الوعائية المعروفة على مستوى العالم .

أسماء النباتات السامة

تـــبعا للدستور الدولى لتسمية النباتات فان الاسم النباتى يتكون من جزئين هما اسم الجـــنس واسم النوع كما فى المثال التالى Arbus precatorius L. وهو الاسم الذى نشر بواسطة لينيس عن الفول . الوصف اللاتينى ينشر لكل نوع . يوجد نموذج قياسى لتعريف كل نوع نباتى وهو النبات الجاف أو المحفوظ أو العينة (type) الموجودة فى الموسوعة أو مكـــان الحفاظ على الأصناف النباتية . فى بعض الحالات تكون الرسوم مقبولة . استعمال الاســـم يعتمد على النوع المرجعى مع المقارنة بالعينة المحفوظة . بعض العينات أعطيت أكـــثر مـــن اســـم نباتى ومن هنا وضعت قواعد للتسمية يلتزم بها جميع العاملين فى هذا المجال. لذلك تعاظم دور علم تقسيم النبات "Plant taxonomy" حيث أن الاختلافات فى

التقسـيم لابـد وأن تستوجب تغيرات فى الأسماء العلمية . من المفترض أن تشير الأسماء النباتية لمعانى معينة إلا أنها فى بعض الأحيان تكون وصفية . الجدول (٧-٤) يعطى أمثلة عن أسماء النباتات السامة ومشتقاتها . يمكن تمييز المكان الجغرافى من الاسم بسهولة فى بعـض الحـالات مـثل Californicum وفى أحيان أخرى يصعب ذلك خاصة إذا كانت التسمية اللاتينية غير دارجة . أحيانا تستخدم أسماء الأماكن بشكل واسع مثل Canadense وكذلـك Montana (جبل) و arvense بمعنى Field (حقل) و Canvallaia بمعنى Valley (وادى) .

بعـض النـباتات تسـمى بأسماء الحيوانات مثل Delphinium على أساس الشبه بالدولفين Dolphin . بعض الأسماء تصف بعض خصائص النباتات مثل الإشارة الى عدد الأوراق أو وجـود بقـع أو لون معين للفاكهة الثمار . بعض الكلمات تحمل معانى خاصة مـثل الكـاذب Pseudo فى Pseudoacacia على عكس الأسماء النباتية التى تكون فى الغالـب عرفية فان الأسماء الشائعة عندما وضعت فى البداية كانت ذات معانى . الأسماء ليسـت قياسـية بيـن مجامـيع الناس ومع تغير اللغة تتغير الأسماء كذلك . الاسم الشائع dogwood لم يشتق من Canine ولكن من الكلمة الإنجليزية القديمة dagge وهى تعنى الشـىء الحـاد وهو عادة سكين قطع اللحم . لذلك يوجد اسم آخر هو قاطع الخشب الحاد Skewer wood الأسماء قد تشير الى خصال أو سلوكيات . الاسم النباتى المحتوى على الكلمة maiden أو saint تعنى الإيجابية على عكس النظرة السالبة فى أسماء الكلب dog أو الشـيطان devil إن فهـم القليل من الأسماء القديمة تسهل فهم الأسماء الشائعة . هناك بعـض الأسـماء مثل wort تعنى نبات و تعنى زهرة مستديرة و gowan تعنى زهرة صفراء أو بيضاء و bunk كلمة مشتقة من العربية بمعنى جذر عطرى .

قواعد البيانات Databases (أتركها بالإنجليزية لمن يريد)

The checklist of poisonous plant names is organized in a DataPerfect database. It contains species binomial and author, synonyms, common names, and references of toxicity in the major plant toxicology texts. In the future journal citations will also be cross-referenced to the plant names. Part of the files from the database are available in the World Wide Web (WWW) at the address HTTP://VM.CFSAN.FDA.GOV/-DJW/README. HTML.

Validity of plant names in the project is based on the GRIN database (Germplasm Resources Information Network) developed by

USDA to support the archiving of germplasm materials. This database includes names of economically important and poisonous plants. It contains fully qualified botanical names, synonyms, some common names, a unique identifying code number for each taxon, reference to the Latin description or diagnosis for the plant, and pertinent taxonomic literature. The Internal address is HTTP:/WWW.ARS-GRIN.GOV/NPGS/TAX.

جدول (٧-٤) : أسماء بعض النباتات السامة المختارة

Name	*Meaning*	*Example*	*Comments*
Canadense	of Canada	*Menispernum canadense L.*	ME US, Canada
Colchicum	of Colchis	*Colchicum autumnale L.*	Old country on Black Sea
Halepense	of Aleppo, Syria	*Sorghum halepense L.*	Latinized place name
Montana	mountain	*Amica montana L.*	
Arvense	field	*Equisetum arvense L.*	
Ranuculus	little frog	*Ranunculus abortivus L.*	Marsh where frogs live
Aquilinum	eagle	*Pteridium aquilinum (L.) Kuhn*	
Delphinium	dolphin	*Delphinium barbeyi-Huth*	bud resembles a dolphin
Hyoscyamus	pig bean	*Hyoscyamus niger L.*	
Helenium	Helen of Troy	*Helenium hopseii L.*	
Nicotiana	Jean Nicot	*Nicotiana tabacum L.*	
Mercurialis	mercury	*Mercurialis annua L.*	
Triphylium	3 leaved	*Arisaema triphyllum (L.)*	
Maculatum	spotted	*Conium maculatum L.*	spots on the stem
Rubra	red	*Actaee rubra (lton)*	color of the fruit
Avena	ancient coats	*Avena sativa L.*	
Festuca	ancient fescue	*Festuca arundinacea Schreber*	
Linum	ancient flax	*Linum suitatissimum L.*	

REFERENCES

Bernhard Smith, A. (1905). Poisonous Plants of All Countries. J. Wright and Company, London, UK.

Bermhard Smith, A. (1923). Poisonous Plants of All Countries, 2nd ed. Bailliere Tindall Cox, London, UK.

Cooper, M.R. and Johnson, A.W. (1984). Poisonous Plants in Britain and their effects on Animals and Man. Ministry of Agriculture Fish Food Reference Book 161.

Everist, S.L. (1981). Poisonous Plants of Australia, revised ed. Angus and Robertson, Sydney.

Kellerman, T.S., Coetzer, J.A.W. and Naude, T.,W. (1988). Plant Poisonings and Mycotoxicoses of Livestock in Southerm Africa. Oxford University Press, Capetown, Republic of South Africa.

Kingsbury, J.M. (1964). Poisonous plants of the United States and Canada. Prentice-Hall, Englewood Cliff, NJ.

Moldenke, H.N. (1951). Pisonous Plants of the World, 3rd ed. Mimeographed copy, Yonkers, NY.

Pammel, L.H. (1911). A Manual of Poisonous Plants. Torch Press, Cedar Rapids.

بعض الدراسات والاستراتيجيات لتقليل سمية بعض الأعشاب فى مراعى غرب أمريكا

حشيشة اللوكو Locoweed من أكثر مجاميع النباتات السامة انتشاراً فى غرب أمريكا . يوجد ما يزيد عن ٥٠٠ نوع من حشيشة الجنس Astragalus و ٢٢ نوع من Oxytropis فى شمال أمريكا بينما يوجد ١١ نوع فقط عرف عنها أنها تسبب ظاهرة Locoism . مجاميع من حشيشة اللوكو تدور فى حلقات وجودية مع حدوث إصابات وبائية فى السنوات المطيرة ولكنها تموت فى ظروف الجفاف (Welsh ، ١٩٨٩) . حوادث التسمم عادة تصل الى الكوارث (Ralphs and Bagley ، ١٩٨٩) . التسمم بحشيشة اللوكوويد مزمن ولا تظهر علامات التسمم إلا بعد أسابيع من استمرار رعى الحيوان .

يوجد المركب الكيميائى سوينسونين Swainsonine بمستويات قليلة جدا فى حشائش اللوكو (٠,٠١ – ٠,٣% وزن جاف) (Molyneux وآخرون ، ١٩٨٩) . سوينسونين الكالويد صغير يشبه السكر يحدث تثبيط لانزيمات الفا- مانوسيديز وكذلك مانوسيدديز II مما يؤدى الى تراكم الجليكوبروتينات غير المتحركة فى الفراغات وحدوث جليكلة شاذة للهورمونات وأغشية المستقبلات والأنزيمات (Stegelmeier وآخرون ، ١٩٩٤) . لقد وجد أن التسمم يرتبط بشذوذ وظيفى فى الغدد الصماء ووظائف التناسل والمناعة والقناة الجوفمغوية . التغيرات السريرية تشمل الهبوط الوظيفى وعدم التناسق ونقص الخصوبة فى الذكور والإناث والإجهاض وتشوه المواليد وأخير الولادة وحدوث فشل فى القلب مع زيادة كبيرة فى النبضات (James وآخرون ، ١٩٨١) . بالإضافة الى الضمور فى العضلات .

السوينسونين يذوب فى الماء ويمتص بسرعة من القناة الجوفمغوية ويدور خلال أجهزة الجسم ويتم إخراجه فى البول واللبن والبراز . بعد فترة وجيزة من سحب الحيوانات من الرعى ٥ – ٦ يوم لا يبقى أى سم فى السيرم . إن انعكاس تأثيرات التسمم تحدث ببطىء حيث يستلزم مرورو أسابيع أو شهور كى تشفى الخلايا وتعود للقيام بوظائفها الطبيعية . يحدث فقط لبعض الخلايا العصبية فى الجهاز العصبى المركزى ولا يمكن استعواضها مرة أخرى . مواضع الضرر غير العكسية هذه تجعل من قيمة الحيوانات التى تعانى من التسمم محل تساؤل . السوينسونين الموجود فى حشائش اللوكو يدمر التناسل فى الحيوانات . التأثيرات الأساسية على تطور الجنين تشمل تأخير نمو المشيمة ونقص تكوين الأوعية وموت الجنين ونزيف . لقد أظهرت الدراسات باستخدام الأشعة فوق الصوتية أن

حشـــائش اللوكـــو تقلل من ضربات قلب الجنين وتسبب عدم انتظام ضربات القلب مما قد يـــؤدى الـــى تراكم السائل فى المشيمة (hydrops amii أو allantois) . هذه العوامل تساهم فى موت الجنين وتحفيز الإجهاض (Ellis وآخرون ، ١٩٨٥) . إن تناول حشائش اللوكو بواسطة الأغنام الحوامل يؤدى الى تشوه الهيكل العظمى بالرغم من أن السوينسونين لا يحدث هذا التأثير بشكل خاص .

العجـــول التى تولد من إناث تغذت على حشائش لوكو حدث لها أضرار فى النمو (Astorga ، ١٩٩٢) . لقـــد لوحـــظ بطأ قيامها بعد الولادة كما تعانى من نقص الألفة مع الحظـــيرة كمـــا لا تبحـــث عن أمهاتها . لقد كانت الولادة طويلة بشكل غير عادى مع أن المواليـــد كانت أصغر من المتوسط . إذا لم تلقى المواليد من أمهات أكلت حشائش اللوكو الـــرعاية الكافـــية تمـــوت كلهـــا . مع هذا فان العجول المسممة تشفى بسرعة (Pfister وآخرون ، ١٩٩٣) . يتم إخراج السوينسونين فى اللبن (Molyneux وآخرون ، ١٩٨٥) . العجول الصغيرة فى الحضانة والعجول التى تغذت أمهاتها على حشائش اللوكو تظهر علـــيها مواضع ضرر على نفس منوال القطط التى تغذت لبن من أبقار كانت تتغذى على حشيشـــة اللوكور (James and Hartle ، ١٩٧٧) . حشائش اللوكو تنقص من الخصوبة فـــى كـــلا الذكـــور والإناث . يحدث تلف فى تكوين الحيوانات المنوية وضرر ونقص فى الشهوة الجنسية فى الخراف وتلف الدورة والحيض ومعدلات الالتقاء فى الإناث .

استراتيجيات التعامل مع هذه المشكلة (إدارة المشكلة)

يجـــب أن تمـــنع الحيوانات من أكل كميات زائدة من حشائش اللوك خلال الفترات الحـــرجة عندما تكون أكثر شهية من غيرها من النباتات الخضراء . معظم حشائش اللوك متوطنة وتنمو فى بعض البيئات فقط أو فى أنواع معينة من الأراضى . إن منع الرعى فى المـــراعى المحـــتوية علـــى حشـــائش اللوك فى الأوقات الحرجة تمنع التسمم . إن لجوء الحـــيوانات لهـــذه الحشـــائش نسبى يتوقف على توفر الغذاء والظروف الخاصة بالمصادر الغذائية الأخرى . بعض الحيوانات تعلمت تفضيل حشائش اللوك . العادات والسلوكيات من العوامل الهامة للتغذية على هذه الحشائش . على كل حال يجب منع الحيوانات من أكل هذه الحشـــائش تجنـــبا لحـــدوث السمية وتفاديا لجذب حيوانات أخرى للرعى عليها . يجب ألا يحـــوى العلـــف المخزن على هذه الحشائش لذلك فان العلف المجهز يعتبر من أحد وسائل مجابهـــة هـــذا التســـمم .. اســـتخدام مبيدات الحشائش للتضاد على هذه النباتات السامة من الوســـائل الاســـتراتيجية الهامة كذلك فى إنتاج مراعى نظيفة خالية من النباتات السامة مع مراعاة القضاء على البذور الموجودة فى التربة .

REFERENCES

Astorga, J.B. (1992). Maternal Ingestion of Locoweed: Effects on Ewe-Lamb Bonding and Behavior. Ph.D Disertation, Utah State University, Logan, UT.

Balls, L.D. and James, L.F. (1973). Effect of locoweed (Astrogalus spp.) on reproductive performance of ewes. Journal of the American Veterinary Medical Association 162, 291-292.

Ellis, L.C., James, L.F., McMillen, R.W. and Panter, K.E. (1985). Reduced progresterone and altered cotyledonary prostaglandin values induced by locoweed intoxication in range cattle. American Journal of Veterinary Research 46, 1903-1907/

James, L.F. (1976). Effect of locoweed (Astrogalus lentiginosus) feeding on fetal lamb development. Canada Journal of Comparative Medicine 40, 394.

James, L.F. and Hartley, W.J. (1977). Effects of milk from animals fed locoweed on kittens, calves, and lambs. Journal of American Veterinary Research 38, 1263-1265.

Molyneux, R.J., James, L.F. and Panter, K.E. (1985). Chemistry of toxic constituents of locoweed (Astrogalus and Oxytropis) species. In: Seawright, A.A., Hegarty, M.P., James L.F. and Keeler, R.F. (eds), Plant Taxicology. Queensland Poisonous Plant Committee, Yecrongpilly, QLD, Australia, pp. 266-278.

Panter, K.E., Bunch, T.D., James, L.F., and Sisson, D.V. (1987). Ultrasonographic imaging to monitor fetal and placental developments in ewes fed locoweed (Astrogalus lentiginosus) American Journal of Veterinary Research 48, 686-690.

Panter, K.E., James, L.F. and Hartley, W.J. (1989). Transient testicular degeneration in rams fed locoweed (Astragalus lentiginosus). Veterinary and Human Toxicology 31, 42-46.

Ralphs, M.H. (1987). Cattle grazing locoweed: influence of grazing pressure and palatability associated with phenological growth stage-Journal of Range Management 40, 330-332.

Ralphs, M.H., Graham, D., Galyean, M.L. and James, L.F. (1997). Creating aversions to locoweed in naive and familiar cattle. Journal of Range Management 50, 361-366.

Ralphs, M.H., Panter, K.E., and James, L.F. (1991). Grazing behavior and forage preference of sheep with chronic locoweed toxicosis suggests no addiction. Journal of Range Management 44, 208-209.

Stegelmeier, B.L., James, L.F., Panter, K.E. and Molyneux, F.J. (1995b). Serum swainsonine concentration and alpha-mannosidase activity in cattle and sheep ingesting Oxytropis sericea and Astragalus leniginosus. American Journal of Veterinary Research 56, 149-154.

Stegelmeier, B.L., Molyneux, R.J., Elbein, A.D. and James, L.F. (1995a). The comparative pathology of locoweed, swainsonine and castanospermine in rats. Veterinary Pathology 32, 289-298.

Welsh, S.L. (1989). Astragalus and Oxytropis: definitions, distributions and ecological parameters. In: James, L.F., Elbein, A.D., Molyneux, R.J. and Warren, C.D. (eds), Swainsonine and Related Glycosidase Inhibitors. Iowa State University Press, Ames, IA, pp. 3-13.

استخدام حشرة متوطنة لطرد الحيوانات من الرعى ومنع التسمم

النباتات ديلفينيوم باربى نت ونبات دى أوكسيتيل إس واتس (رانوكوليسى) مسئولة عـــن موت كثير من الماشية بسبب التسمم عن أى نبات آخر على نبات دينجلاند فى غرب الولايـــات المتحدة الأمريكية (Kingsbury ، ١٩٦٤) . تحتوى هذه النباتات على معقد من القلويدات الثنائية التربينويدية التى تسبب تسمم حاد من موت من خلال إحداث شلل فى التـــنفس (Olsen ، ١٩٧٨) . الخســـارة الشـــديدة الـــتى حدثـــت فى الحيوانات حفزت المجهودات نحو تطوير طرق ووسائل تمكن من تقليل التسمم . فى الوقت الراهن وفى ظل القـــيود المفروضـــة على استخدام مبيدات الحشائش زادت الضغوط نحو البحث عن طرق آمـــنة بيئيا لتقليل موت الماشية من تناول هذه النباتات . لم يذكر من قبل عن أية محاولات للمـــناورة بالاستفادة من العلاقات بين النباتات وتغذية مفصليات الأرجل للسيطرة والتعامل الآمـــن مـــع هـــذه النباتات السامة وحيوانات المزرعة . إن إدخال ونشر الأعداء الطبيعية للحشـــائش الخارجـــية المتنافســـة تشـــير الى قصة نجاح تاريخى . إن إدارة التعامل مع الحشـــرات المتوطـــنة للسيطرة على النباتات العشبية المتوطنة نادراً ما بحثت (ثومبسون ورتيشمان ، ١٩٨٩ ، هولتكامب وكامبل ، ١٩٩٥) .

مـــن بين الحشرات التى وجدت مرتبطة مع كل أنواع حشائش لارك سبرس حشرة Hoplonachus affiguratus (نصفية الأجنحة : Miridae) والتى تسمى Larkspur mirid وقـــد اختـــيرت للدراسة مع D.barbeyi . لقد لاحظت نانسى بيترسون لأول مرة خفض فى الإصابة بالعشب السام دبلفينيوم باربى (رالف وآخرون ، ١٩٩٧) حيث لوحظ نقـــص فـــى المجموع النباتى مع مرور الوقت . لقد قام Fitz ، (١٩٧٢) بدراسة النواحى البيولوجـــية لـــبعض أنواع الحشرات الشائعة المرتبطة بالعشب لارك سبرس وقام بتسجيل بعـــض نواحـــى بيولوجية والمقدرة على إحداث التلف للحشرة هوبلوماكس أمنجوراتس . لسوء الحظ فان حدوث وكثافة مجموع الحشرة يتفاوت بشكل كبير وأن معظم أماكن تواجد العشـــب السام لا تأوى هذه الحشرة . لذلك بدأت سلسلة من التجارب الحقلية وفى الصوب لإلقـــاء الضوء عن تأثيرات تغذية الحشرة على نمو النبات والتكاثر ومستويات الالكالويدز والتفضـــيل الغذائـــى للماشـــية . لقد درست كذلك جدوى توطين الحشرة فى الأماكن غير المصابة . لقد كانت النتائج مشجعة وتستحق الإشارة إليها فى هذا المقام .

حشرة لارك سبر ميريد The Larkspur Mirid

الحشـــرة هوبلومـــاكس أمينجوراتس حشرة متوطنة مع نبات لارك سيرس الطويل Dioccidemtale و D.barbeyi فى غرب أمريكا فى أشجار الحور والمراعى المفتوحة.

العائلـــة الملـــتهمة Miridae تكون العائلة الأكبر للبق الحقيقى من رتبة نصفية الأجنحة . العديد من أفراد الجنس تسبب تلف كبير لأنواع النباتات مما يجعلها إحدى وسائل المكافحة الحـــيوية (هيولند وجراهام ، ١٩٨٧) . يوجد كثير من الحشرات الملتهمة ذات أهمية فى المكافحـــة كأعداد طبيعية لبعض أنواع الحشرات (Wheeler وآخرون ، ١٩٧٥) . لقد تحصـــل علـــى مـــزيد من المعلومات عن الحشرة بعدما نشره فرتيز ١٩٧٢ فقد وجد أنها وحـــيدة الجـــيل وتمضى الشتاء فى صورة بيات للبيض المفروش فى السوق القديمة والتى تتكـــتل وتظـــل مدفونـــة تحـــت أكوام الجليد خلال الشتاء . ينعش البيض فى الربيع وتبدأ الحوريـــات الأولـــى فى الزحف من السوق القديمة الى الجديدة مما يؤدى الى ظهور سوق أخرى من القاعدة الجذرية المعمرة . للحشرة خمسة أطوار من الحوريات . الحشرات غير الناضـــجة تـــتجمع وتغذى معا على السطح العلوى للأوراق فى البداية ثم تتحرك لأجزاء الـــتكاثر حيـــث تتطور مظاهر نمو النباتات والحشرة خلال موسم النمو . يبدو أن تأثيرات الـــتغذية على النباتات ترتبط بكثافة الحشرة حيث تظهر الأضرار على الأوراق والثمار . الحشـــرات لاتســـتطيع مكافحة العشب السام لارك سبرس ولو أن هذه الحشرة المتوطنة قد تستخدم كوسيلة حيوية لمنع الماشية من أكل نبات لارك سبرس ومن ثم تتجنب التسمم .

أظهـــرت الملاحظـــات الأولـــية أن الماشـــية والأغنام لا تأكل نبات لارك سبرس المصـــاب بشدة بحشرة الهوبلوماكس أمينجيوراتس . إن وسائل الدفاع الكيميائية فى النبات ضـــد الحشـــرات الآكلة للعشب قد تختلف عن الوسائل التى تنتج ضد الثدييات آكلة العشب ومـــن ثـــم فان تعظيم الدفاع فى الحشرة قد يقلل من الالكالويد السام فى المحتوى (شوى ورودمـــان ، ١٩٧٩ ، بالدوين ، ١٩٩٣) . مع معظم الأنواع الحشرية فان تربية مزرعة فى المعمل تكون مقيدة تبعا للمقدرة على توفير العائل الخاص بها . حيث أن الحشرة التى تحـــدد بصـــددها تبيت شتويا بشكل إجبارى فانه لا يمكن الاستمرار فى تربيتها على مدار العـــام . للحصـــول علـــى أعداد كافية من الطور الأول من الحوريات يجب إيجاد وسائل لتخزيـــن البيض خلال الشتاء وبعد ذلك ينفذ برنامج يدفعها على الفقس فى الوقت المطلوب عندما تكون النباتات تحت الاختبار جاهزة لإحداث الإصابة . للحصول على أنسب طريقة للتخزيـــن الشـــتوى تـــم جمع العديد بل مئات من السوق النباتية شديدة الإصابة قبل سقوط الـــثلوج الشديد وتم تقسيمها الى أربعة معاملات تخزين . ثلاثة فى البرد وتحفظ مبلولة أو رطـــبة أو جافـــة بينما الرابع وضع تحت أكوام الثلج فى مبنى ظليل . تم نزع السوق فى الربيع وحفظت تحت درجة حرارة الغرفة . لمعرفة ما إذا كانت الإناث تفضل أجزاء نباتية مخـــتلفة لوضـــع البـــيض تم تجزئة تحت عينات من السوق الى ثلاثة أجزاء تمثل الجزء العلـــوى والأوســـط والسفلى . تم تقطيع هذه السوق الى أجزاء صغيرة ووضعه فى أطباق بـــترى تحـــت درجـــة حرارة الغرفة ولوحظت يوميا مع ملاحظة الحوريات التى فقست .

أظهرت النتائج أن العدد الأكبر من الحوريات فقست من السوق التى كانت مخزنة فى الخارج فى كومة الجليد . لقد خرجت الحشرات خلال ثلاثة أيام بعد نزعها من التخزين .

أخذت مجموعة أخرى من السوق المصابة ببيض الحشرة ووضعت فى مكان مناسب حتى الربيع التالى . استهدفت التجربة استخدام البيض فى تجارب الصوبة لإلقاء الضوء عن الضرر وارتباطه بكثافة الحشرة . فى يونيو وضعت ٥٠ – ٧٥ من السوق المصابة بالبيض على درجة حرارة الغرفة فى صندوق كبير . لقد وضعت أوراق النبات السام لارك سبرس بين السوق كغذاء للحوريات الناتجة . لقد وضعت الحوريات الناتجة على نبات البارى فى الأصص فى مرحلة النمو الخضرى (حوالى ٠,٣ متر فى الطول) مع مستويات صفر ، ٥٠ ، ١٠٠ ، ٢٠٠ لكل نبات فى عشرة مكررات . أوضحت النتائج أن الحشرات أحدثت تلفا شديدا فى نمو وتكاثر نبات لارك سبرس مع جميع مستويات الإصابة مع تلف أكثر من ٩٠% من رؤوس النبات مع نجاح عدد قليل جدا من السوق فى النضج وإعطاء البذور . لقد كان الضرر والتلف يقع فى النبات ذات ١٠٠ أو ٢٠٠ حورية. لقد أجريت العديد من التجارب الحقلية على امتداد ٣ سنوات فى مجاميع البارى الطبيعية مع استخدام كثافات مختلفة من الأطوار الحشرية . أوضحت النتائج حدوث توقف كامل تقريبا فى تكاثر النبات بعد نقل الحشرات إليه وهو صغير . لقد أختبرت التأثيرات قصيرة وطويلة المدى لتغذية الحشرات على مستويات الالكالويدز . لقد تمَّ قياس تركيزات الالكالويدز السامة الكلية فى مجاميع لارك سبير المصابة بالحشرات وفى مجاميع أخرى مصابة صناعيا . فى حالة المجاميع المصابة طبيعيا تم جمع الأوراق التالفة وغير التالفة والرؤوس من الأنصاف التالفة وغير التالفة بعد ٣ أسابيع . لم تلاحظ اختلافات معنوية فى تركيز الالكالويدز الكلية أو السامة بين الأوراق التى تلفت وغير التالفة . أكدت هذه الدراسة أن الضرر بالحشرة لا يؤثر على محتوى الالكالويدز الموضعى أو الجهازى أو على نظام وجود وتوزيع الالكالويدز . أظهرت دراسة أخرى حدوث نقص كبير فى الكالويدز النباتات التالفة .

تفضل الماشية التغذية على أجزاء التكاثر النباتية بينما تأكل الأوراق قبل بداية التزهير . الحشرة تركز تغذيتها على الأوراق ولكنها تهاجر مع التزهير . لقد أجريت تجربتان لمعرفة ما إذا كانت الماشية لا تفضل التغذية على النباتات المصابة والتالفة بالحشرة . لقد وجد أن الماشية أكلت ٠,٨ كجم من النباتات السليمة فى عشرة دقائق بالمقارنة بكمية ٠,١ كجم من النباتات المصابة التالفة .

خلاصة القول أنه يمكن الاستفادة من نتائج هذه الدراسات والتى ثبت منها أن الماشية لا تفضل أكل نبات عشب البارى التالف من جراء الإصابة بحشرة أفيجوراتس .

حيث أن الحشرة تمضى الشتاء فى بيات فى طور البيضة لذلك فان السوق النباتية المصابة بالبـــيض تحفـــظ خــــلال الشـــتاء ويمكن وضع برنامج يجعلها تفقس فى الربيع . أجريت محـــاولات لتجهـــيز مجامـــيع من الحشرات فى الحقول غير المصابة من قبل . محاولات تعظيم تركيز وتواجد الالكالويدز السامة والكلية فى النباتات لم تعطى نتائج ثابتة ومبشرة . لقد حصل على بعض الأدلة تشير الى أن التغذية بالحشرات قد تقلل من كميات الالكالويدز ولكـــن النقص يضع فى نطاق الاختلافات بين النباتات . من المطلوب كذلك الاستفادة من هـــذا الاقتراب دراسة جداول حياة الحشرة من سنة لأخرى لمعرفة أسباب الاختلافات فى التواجد والتوزيع .

REFERENCES

Baldwin, I.T. (1994). Chemical changes rapidly induced by folivory. In: Bertays, E.A. (ed)., Insect-Plant Interactions. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL. pp. 1-23.

Chew, F.S. and Rodman, J.E. (1979). Plant resources for chemical defense. In: Rosemthal, G.A. and Janzen, D.H. (eds), Herbivores: Their Interactions with Secondary Plant Metabolites. Academic Press, New York, NY, pp. 271-308.

Clancy, D.W. and Pierce, H.D. (1966). Natural enemies of some lygus bugs. Journal of Economic Entomology 59, 853-858.

Fitz, F.K. (1972). Some Ecological Factors Affecting the Distribution and Abundance of Two Species of Tall Larkspur in the Intermountain Region, with Thoughts on Biological Control. PhD Dissertation, Utah State University, Logan, UT.

Hedlund, R.C. and Graham, H.M. (eds), (1987). Economic Importance and Biological Control of Lygus and Adelphocoris in North America. USDA-ARS 64.

Holtkamp, R.H. and Campbell, M.H. (1995). Biological control of Cassinia spp. (Asteraceae). In: Delfosse, E.S. and Scott, R.R. (eds), Proceedings of the Eighth International Symposium on Biological Control of Weeds. Lincoln University, Canterbury, NZ, pp. 447-449.

Jackson, C.G. and Graham, H.M. (1983). Parasitism of four species of Lygus (Hemiptera: Miridae) by Anaphes ovijentatus (Hymenoptera: Mymaridae) and an evaluation of other possible hosts. Annals of the Entomological Society of America 76, 772-775.

Kingsbury, J.M. (1964). Poisonous Plants of the United States and Canada. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, pp. 131-140.

Olsen, J.D. (1978). Tall larkspur poisoning in cattle and sheep. Journal of the American Veterinary Medicine Association 173, 762.

Pfister, J.A., Ralphs, M.H. and Manners, G.D. (1988). Cattle grazing tall larkspur on Utah mountain rangeland. Journal of Range Management 41, 118-122.

Ralphs, M.H., Jones, W.J. and Pfister, J.A. (1997). Damage from the larkspur mirid deters cattle grazing of larkspur. Journal of Range Management 50, 371-373.

Thompson, D.C. and Richman, D.B. (1989). The role of native insects as snakeweed biological control agents. In: Sankeweed: Problems and Perspectives. New Mexico State University, Agricultural Experiment Station Bulletin No. 751, pp. 179-187.

Wheeler, A.G. Ir, Stinner, B.R. and Henry, T.J. (1975). Biology and nymphal stages of Deraeocaris nebulosus (Hemiptera: Miridae), a predator of arthropod pests on ornamentals. Annals of the Entomological Society of America 68,m 1063-1068.

تقدير الجرعة القاتلة من نبات لارك سبيرس على الماشية

التســـمم مـــن نبات لارك سبيرس يعتبر أحد المشاكل الاقتصادية الخطيرة لمنتجى الماشية ومديرى المراعى فى غرب أمريكا (Nielsen وآخرون ، ١٩٩٤) . كمية لارك ســبير المطلوبة لإحداث السمية ذات ضرورة لتحديد كيفية التعامل وإدارة المشكلة . لقد تم وضـــع وتطويـــر نمـــوذج لتقدير الجرعات السامة من اللارك سبير على مجاميع الماشية كوسيلة للتنبؤ باستجابة الماشية لهذا النبات عند تناوله فى المراعى . لقد تم وضع النموذج تحـــت ثلاثـــة فرضيات . الأول أن الاستجابة السريرية للارك سبير يمكن أن تقاس خلال مـــدى مـــن جرعـــتان نباتيان هما الجرعة القصوى التى لا تسبب علامات تسمم (Xo) والجرعة التى تسبب الموت (Xd) . الثانى يشمل الجرعات المتوسطة التى تسبب علامات متوســـطة مـــن التســـمم . وفـــى النهاية التأثير السام النسبى لنبات لارك سبير من خلال المقارنات باستخدام جرعات متساوية الفاعلية كأساس .

قياس الاستجابة السريرية للماشية لنبات لارك سبير Clinical Response

التسمم من نبات لارك سبير يرجع الى الالكالويدز السامة الموجودة فى النبات حيث تسبب إنسداد عضلى عصبى (أولسن ومارز ، ١٩٨٩) . مع زيادة الجرعة السامة الفعالة المـــتراكمة باستمرار فان شدة وقوة النشاط العضلى تتناقص باستمرار . لقد أمكن تعريف الفقـــد الفعـــال للنشاط العضلى تبعا لمسافة ووقت الرفع فى جسم البقرة لتكوين سلسلة من المـــراحل (أقسام) للأعراض السريرية (جدول ٧ – ٥) . تزداد شدة التسمم فى كل قسم مـــن الأعـــراض كمـــا فى دليل الاستجابة المرتبط . أقسام العلامات والأعراض متماثلة وإجبارية الحدوث .

جـــدول (٧–٥) : أقســـام العلامات السريرية للتسمم باللارك سبير فى الماشية وقيم دليل الاستجابة المرتبط

العلامات السريرية	مرحلة التسمم	دليل الاستجابة
* لا توجد علامات تسمم	الأولى	صفر
* ورم مـــتكرر وانهـــيار فـــى قدرة الوقوف	الثانية	١
* ارتفاع الجسم وعدم الوقوف كليا		٢
* الحفـــاظ على الوضع البطنى وعدم إمكانية استقامة الجسم	الثالثة	٣
* عدم إمكانية استقامة الجسم	الرابعة	٤
* موت من الخنق	الخامسة	٥

بسبب أن الإجهاد العضلى فى البقرة الهائجة يزيد من تأثير التسمم باللاك سبير تم وضع واتباع بروتوكول لتقليل التميز وعدم اليقين التى ترجع الى الإجهاد الخارجى ولقياس النواحى الخاصة بالوظائف البيوكيميائية خلال الاختبار . لقد سمح للحيوان بالراحة لمدة ١٠ دقائق على الأقل فورا قبل قياس الاستجابة . لقد اختلف الوضع القياسى للجسم مع مرحلة التسمم . لقد اتخذ موقف الوقوف فى الماشية كأساس وأعتبر هو المرحلة الأولى . لقد تركت الحيوانات مستريحة فى الوضع البطنى خلال المرحلتين الثانية والثالثة . عند الضرورة كان يتم مساعدة الحيوانات للحفاظ على الوضع البطنى عند بداية مرحلة الراحة . لقد استخدمت صدمة كهربية بسيطة للغاية لتنشيط الاستجابة لكى يتأكد من أن أقصى مجهود للبقرة بذل للحفاظ على الوقوف أو فى المحاولة للوقوف . عندما يكون مناسبا تكونت تحت أقسام من الأعراض السريرية مرتبطة بزيادة الجرعة الصغيرة .

مع هذا المقياس للاستجابة تم تقييم التسمم كل ساعة بعد كل جرعة يومية مفردة من نبات لارك سبير فى مرحلة النمو الخضرى المتأخر / مرحلة التبرعم المبكرة من النمو . لقد تم تقييم الاستجابة اليومية كميا من خلال أخذ متوسط ثلاثة ساعات من مقياس الاستجابة التى سجلت خلال التسمم الأقصى (٥ – ٨ ساعات بعد التجريع) . تأثير الجرعة اليومية الخاصة من اللارك سبير لم يلاحظ بشكل كامل إلا إذا أعطيت لمدة ثلاثة أيام على الأقل (أولسن وسيسون ، ١٩٩١) . مع كل حيوان كانت تزداد الجرعات حتى الموت مع قياس الاستجابة مع فترات التجريع بين آخر جرعة يسبب الاستجابة صفر (Xo) والجرعة التى تسبب الموت (Xd) .

لقد حدث انتفاخ فى الاجترار والكرش فى الماشية لاحقا لتسمم الماشية بنبات لارك سبير . لقد انتج ما يزيد عن ٥٧ لتر من الغاز / ساعة بواسطة الماشية التى تغذت على عليقة من العش أو برسيم أخضر (Colvin وآخرون ، ١٩٧٥ ، Doughety and Cook ، ١٩٦٢) . عندما لا يهرب غاز الكرش كما فى حالة ما يحدث مع بعض البقوليات يحدث الموت فورا بعد ساعة من الأكل (Waghorn ، ١٩٩١) . مع دليل الاستجابة (٤) كانت الماشية تستلقى أفقيا لمدة ٣ ساعات استجابة للتسمم بنبات اللارك سبير. لقد امتنع الانتفاخ القاتل فى المعمل من خلال مساعدة الأبقار كى تظل فى الوضع البطنى خلال كل ساعة تبعا للبروتوكول الخاص بالاختبار . تناول اللارك سبير بكمية كافية لتحضير الاستجابة (٤) تحدث القتل والموت فى ١٠٠% من الحيوانات .

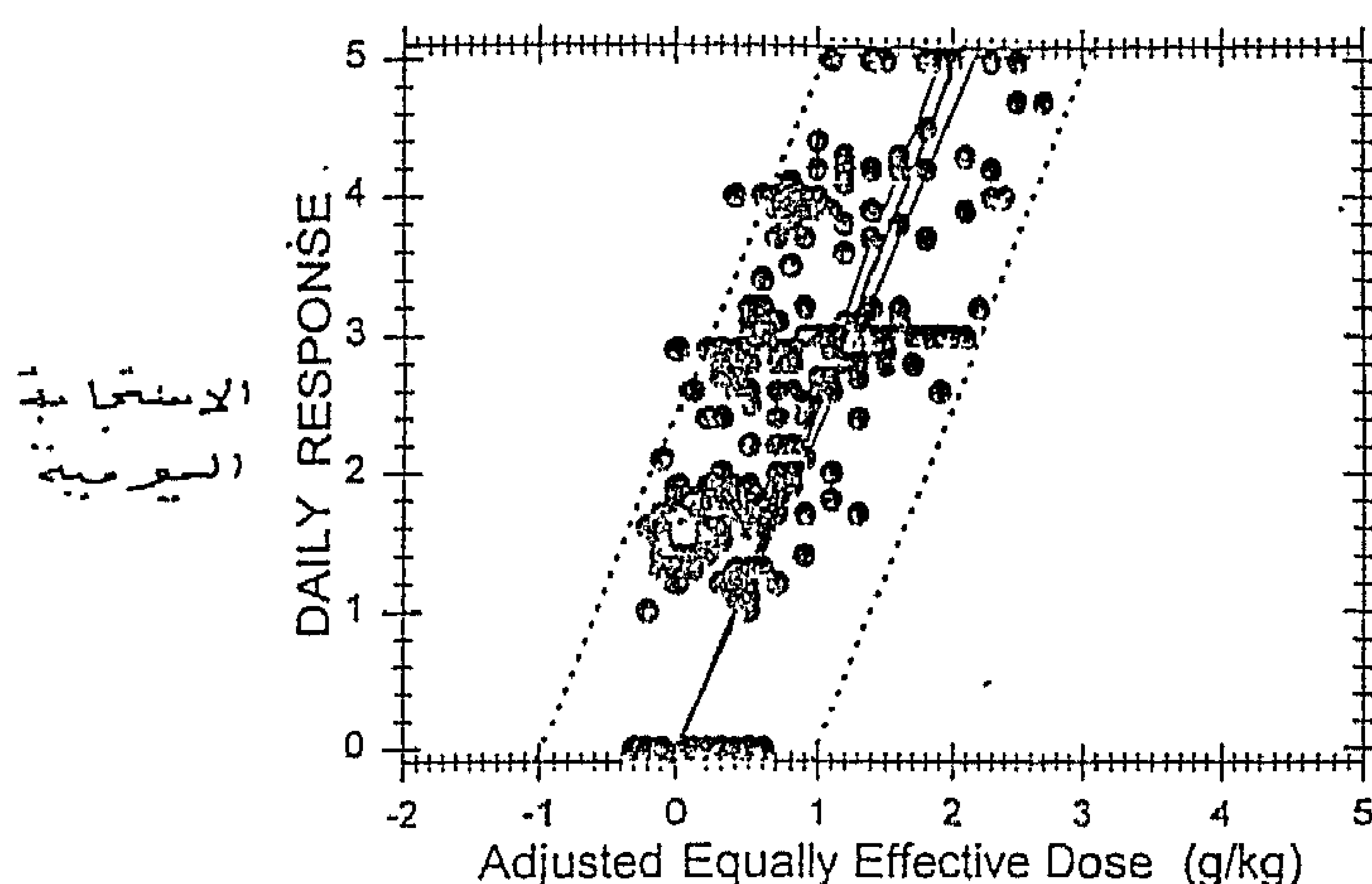
تقدير منحنى الجرعة – الاستجابة للماشية التى تسممت باللارك سبير

العلاقــة الكمــية بيــن زيادة الجرعة وزيادة شدة الاستجابة وضعت بواسطة خط الانحدار الناتج من التحليل الاحصائى (منحنى الجرعة والاستجابة) . حيث ان النقط على خط الانحدار تشمل تباين العينات فان الجرعة المقدرة العكسية تختلف كذلك مع المكررات مــع احــتمالات توزيـــع الحـــدوث فى نطاق حدود فترات الثقة للانحدار . إن التباين فى الاســتجابة الســامة لأفراد الحيوانات أخذ فى الاعتبار فى النموذج . لقد لوحظت جرعات ســامة فعالة لمجموع نبات لارك سبير التى تسبب الاستجابة (٣) ووجد أنها تختلف بعامل خمسة للأبقار (أولسن – غير منشورة) لقد تم اختبار الماشية فى الأصل فى ثلاثة مجاميع كل منها جرعت بمجموعة نباتات مختلفة فى نفس مراحل النمو ومن نفس تجمعات اللارك ســبير . منحنى الانحدار الخطى للجرعة – الاستجابة لكل بقرة يتأتى من الجرعة الأعلى فـــى الـــلارك ســـبر الـــتى لا تسبب استجابة مقاسة . العلاقة النسبية المضبوطة للجرعة والاســتجابة مـــع كـــل بقـــرة تجمع وتحلل وتمثل لوضع النموذج . يسبب الاختلافات فى حساســـية الأفـــراد فان الجرعة والاستجابة لكل بقرة تتفاوت حول الجرعة الشائعة (Xo) حيـــث (Xo) تمـــثل متوســـط آخر جرعة لا تظهر علامات السمية على كل الأبقار (من التعريف تساوى صفر فى نقاط النموذج) . النتائج المجمعة تمكن من تقدير وتحديد منحنى الجرعة والاستجابة وحدود فترات الثقة (٩٥%) للانحدار وحدود فترات التنبؤ (٩٥%) من خـــلال تحلـــيل الانحـــدار الخطى للجرعات المؤثرة المتساوية المتجمعة لعدد ١٩ بقرة . الاســـتجابة أكبر من (٤) لم تقدر مع كل الأبقار التسعة عشر ولكن تحليل الانحدار الخطى أعطـــى فـــترات تنبؤ يمكنها التقدير البيانى لحدود فترات الثقة للعينة (X_L , X_U) لتوزيع الجرعات المتساوية الفاعلية (Ostle ، ١٩٦٣) .

الـــنموذج المشـــتق لمنحنـــيات توزيع جواسيان للجرعات الفعالة متساوية الفاعلية العشوائية للاستجابات ذات القيم ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ موجودة فى الشكل (٧–٥) . خط الانحدار للجرعة والاستجابة حسبت لكل بقرة والجرعة متساوية الفاعلية المرتبطة بكل مستوى من الاســـتجابة قـــدرت وكذلـــك تم حساب الانحراف القياسى لكل مجموعة جرعات متساوية الفاعلـــية لأفـــراد الأبقـــار مـــع كل استجابة (جدول ٧–٦) . منحنيات التوزيع التكرارى المـــتراكم النســـبى للجرعات السامة متساوية الفاعلية لكل مستوى استجابة وقعت فى رسم بـــيانى مركب. النسبة المئوية للمجموع الذى يظهر علامات تسمم خاصة من اللارك سبير يمكن التنبؤ بها بشكل كمى تبعا لتناول اللارك سبير حيث الجرعة Xo لمخلوط خاص من الالكالويدز فى النبات ثم توصيفها (الشكل ٧–٧) .

التنبؤ باستجابة الأبقار لتناول الالكالويدز السامة لنبات لارك سبير بناء على توزيعات الجرعات الفعالة المتساوية

تم الحصول على مجاميع من نبات لارك سبير ذات مراحل نمو مختلفة (فينولوجية) تمثيلا لما يحدث فى الواقع عند رعى الماشية . لقد تم تقدير نظام الالكالويدز السامة والحصول على منحنيات الجرعة والاستجابة (تقدير الفترات بين متوسط مجموع جرعة الالكالويدز Xo والجرعة X3 مع الاستجابة 3 للماشية ذات الحساسية المعروفة . هذه المنحنيات الخاصة بالجرعة الفعالة للالكالويد الفعالة استخدمت مع نموذج الشغل للتنبؤ بالنسبة المئوية لمجموع الماشية المتوقع أن تظهر استجابات خاصة من تناول حزمة من الالكالويدز نبات اللارك سبير .

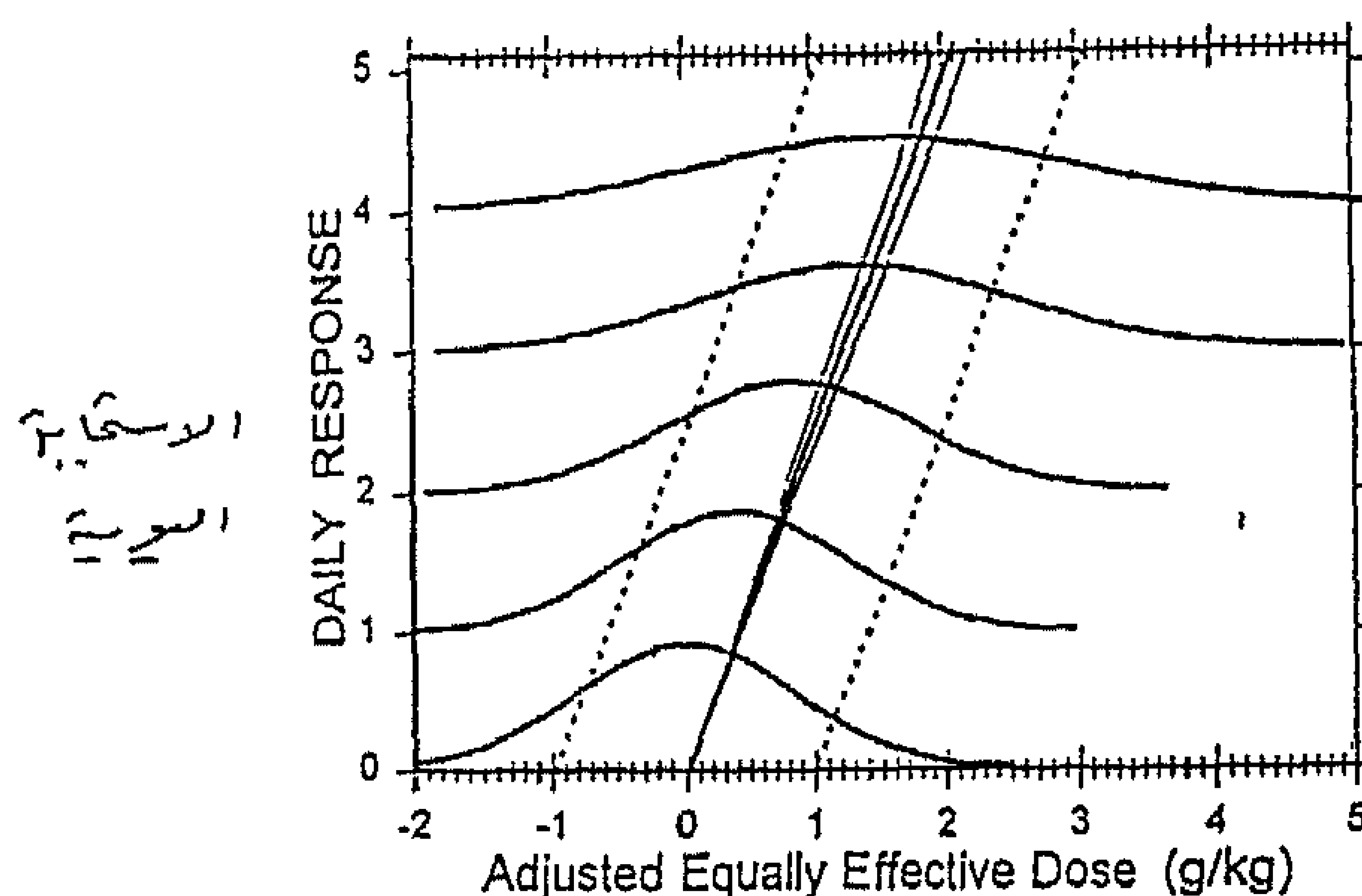


الجرعة الفعالة المتساوية المضبوطة (جرام / كجم)

شكل (٧-٥) : العلاقة النسبية بين الجرعة والاستجابة للماشية (n = ١٩) التى تعطى جرعات متزايدة يوميا من نبات لارك سبير . الجرعة الفعالة المتساوية المضبوطة كانت ذات قيمة كودية حيث الجرعة صفر تساوى متوسط المجموعة للجرعة الأعلى التى لا تسبب استجابة مقاسة .

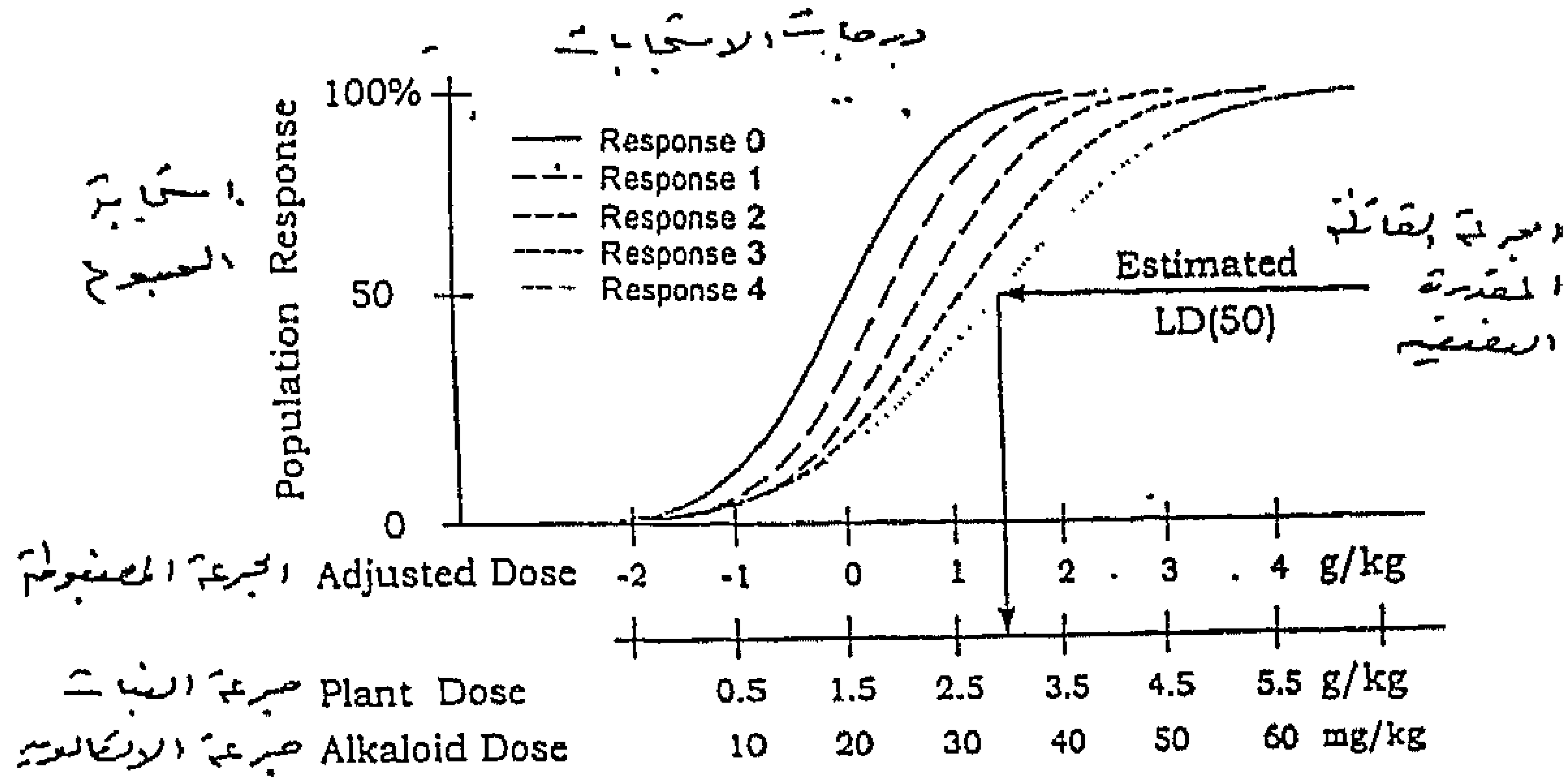
جـــدول (٧-٦) : الانحرافات القياسية لتوزيعات الجرعات النسبية الفعالة بالتساوى (جم / كجم) التى استخدمت لعمل نموذج التشغيل لتقدير استجابة المجموع لتناول لارك سبير بواسطة الماشية

الاستجابة اليومية	الانحدار الفردى		نموذج التنبؤ	
	متوسط	إنحراف قياسى	المتوسط	الانحراف القياسى
صفر	صفر	٠,٣٠	صفر	٠,٨٤
١,٠	٠,٣٧	٠,٣١	٠,٣٧	٠,٨٧
٢,٠	٠,٧١	٠,٣٥	٠,٧١	٠,٩٨
٣,٠	١,٠٤	٠,٤٢	١,٠٤	١,١٨
٤,٠	١,٣٨	٠,٥١	١,٣٨	١,٤٣



الجرعة الفعالة المتساوية المضبوطة (جم / كجم)

شكل (٧-٦) : منحنيات توزيع نموذج جواسان للجرعات العشوائية المتساوية الفعالة مع مستويات خاصة مـــن الاســـتجابة فـــى الماشية . متوسط الانحراف القياسى (جدول ٧-٦) لكل منحنى . التباينات تزداد مع زيادة مستوى الاستجابة بسبب قوة خط الانحدار خلال الجرعة صفر



شكل (٧-٧) : نموذج منحنيات الجرعة والاستجابة الفعالة بالتساوى لتقدير النسبة المئوية لمجموع الماشية المســتجيب لجــرعة خاصـــة من نبات لارك سبير . الجرعة المضبوطة نسبية لمتوسط الجرعة القصوى (Xo) التى لا تسبب أية أعراض سريرية للتسمم فى مجموع الماشية . جــرعة النــبات تمــثل مجرد مثال ١,٥ جم / كجم وهى تكافىء الجرعة Xo . جرعة الالكالويد كمثال حيث ٢٠ مللجم / كجم معروف أنها تكافىء الجرعة Xo .

المعلومات التى تحصل عليها من هذا العمل عن منحنيات الجرعة الفعالة المتساوية تفــيد كأساس مرجعى لمقارنة الوضع الذى قد يحدث من تجمعات نبات اللارك سبير السام للماشية فى المواسم المختلفة فى المناطق التى تمثل مشاكل فى الرعى . خط التسمم (النسبة المئوية لمجموع الماشية الذى يستجيب لمخرجات هذا العمل فى الجرعة الفعالة المتساوية) يمكن أن يقدر تبعا لتناول العشب بالماشية فى الرعى . بعض حيوانات التجارب التى دفعت لــتكرار الــرعى خاصة فى أوقات الكثافة والذروة وحدث لها تسمم متوسط وكانت تكافح للــبقاء ضـــد هـــذا التسمم المتوسط بنبات لارك سبير (مرحلة (٢) أو أقل) ولم تلقى أية مســـاعدات من المربين مات من الانتفاخ . من أحد أسباب موت الماشية من جراء التسمم باللارك سبير قد ترجع الى الانتفاخ السريع حيث وجد أن الماشية عند الموت كانت منتفخة بشكل كبير . لذلك فان خط الموت كان أكثر مما هو متوقع مع الجرعة الفعالة .

REFERENCES

Doughery, R.W. and Cook, H.M. (1962). Routes of eructated gas expulsion in cattle: A quantitative study. American Journal of Veterinary Research 23, 997-1000.

Colvin, H.W. Jr. Wheat, J.D., Rhode, E.A. and Boda, J.M. (1957). Technique for measuring eructated gas in cattle. Journal of Dairy Science 40, 492-502.

Nielsen, D.B., Ralphs, M.H., Evans, J.O. and Call, C.A. (1994). Economic feasibility of controlling tall larkspur on rangelands. Journal of Range Management 47, 369-372.

Olsen, J.D. and Manners, G.D. (1989). Toxicology of diterpenoid alkaloids in rangeland larkspur (Delphinium spp.). In: Cheeke, P. (ed). Taxicants of Plant Origin, Vol. I, CRC Press, Boca Raton, FL., pp. 291-326.

Olsen, J.D. and Sisson, D.V. (1991). Description of a scale for rating the clinical response of cattle poisoned by larkspur. American Journal of Veterinary Research 52, 488-493.

Ostle, B. (1963). Statistics in Research, 2nd ed., Iowa State University Press, Ames, IA, pp. 30, 99-100, 176.

Waghorn, G.C. (1991). Bloat in cattle, No. 47: Relationships between intra-ruminal pressure, distension, and the volume of gas used to simulate bloat in cows. New Zealand Journal of Agricultural Research 34, 213-220.

اختيار تكنولوجيا للسيطرة على النباتات السامة من خلال النظام الخبير اكسيل

المحترفون الذين يعملون مع مربى قطعان الماشية يأخذون فى اعتبارهم ما تسببه النباتات السامة من مشاكل على صحة الحيوانات . فى الغالب تكون المشكلة حادة مما يتطلب الاستبعاد الفورى للحيوانات وإتلاف وتحطيم النباتات السامة مصدر المشكلة . فى أحيان أخرى قد تؤثر النباتات السامة على نمو نباتات الرعى من خلال خفض أنواع النباتات المطلوبة للرعى وخفض القيمة الغذائية للعشب العلف . لذلك فان الحاجة لمكافحة الحشائش قد تكون أقل حدة وتأثيراً على المدى القليل ولكنها ترتبط معنويا على الصحة العامة وإنتاجية القطيع وأنواع الأحياء البرية الأخرى . لذلك فان المنتجين يسألون بشكل مستمر عن الطرق المناسبة لمكافحة الحشائش . الهدف من وضع نظام خبير اكسيل يتمثل فى المساعدة فى الاختيار المناسب لتكنولوجيا المكافحة للأنواع المستهدفة بناء على الفاعلية المتوقعة والمتنبأ بها للمعاملة .

الطرق

عوامل التقليم ومكافحة الحشائش الضرورية فى وضع برنامج الاكسيل Exsel تشمل الأنواع المستهدفة والكثافة ومتوسط قطر الساق الرئيسى ومتوسط الارتفاع وظروف رطوبة التربة والقوام والعمق والطوبوغرافية وكمية الخضرة المطلوبة الموجودة (لتحديد ما إذا كانت زراعة البذور ضرورية) وقيود الاستخدام الجوى لمبيدات الحشائش . كذلك فان المعلومات عن التقليم وطرق مكافحة الحشائش المتوفرة فى تكساس تحصل عليها من المراجع وآراء الخبراء (Scifres ، ١٩٨٠ ، Scifres وآخرون ، ١٩٨٩ ، Welch ، ١٩٩٠) . بعد ذلك وضعت قواعد لاستخدام هذه المعلومات مع مدخلات المستخدم للاختيار المناسب للبدائل التقنية للتقليم أو إدارة السيطرة على مشاكل الحشائش (شكل ٧-٨) .

لقد وضعت تحديدات للاستجابة المتوقعة لأنواع الأعلاف الخضراء المستهدفة للمعاملات العريضة . كفاءة المعاملة اعتمادا على موت النبات المستهدف وضعت لكل طريقة مكافحة والنبات فى قاعدة بيانات الأنواع النباتية . لقد تم إدخال الاحتياطات وبيانات المعلومات عن العوامل البيئية الهامة أو الصفات المميزة للمعاملات بما فيها الحدود المرتبطة بالاستخدام المناسب . كذلك فان التشريعات التى تحكم استخدام التقليم وعمليات السيطرة على الحشائش مثل القيود المفروضة على استخدام مبيدات الحشائش أدخلت كتعليمات احتياطات داخل البرنامج عندما تؤخذ العمليات فى الاعتبار . التكنولوجيا الميكانيكية فى الاكسيل برمجت فى مقابل نظام التسلسل المتقدم باستخدام قواعد الاستنتاجات. اختبار التكنولوجيا الكيميائية وأقسام جدوى الحرق باستخدام شجرة القرار منطقية لتحديد التوصيات الخاصة . الاكسيل كتب فى لغة الميكروسوفت ٦,٠٠ (a) مع PBM PC . بعض الوظائف كتبت فى محاكى الميكروسوفت بما يسمح بمخرج فيديو

للاستجابة . تم تصميم البرنامج كى يعمل مع كل محولات IBM PC الشائعة . السوفتوير تم تنظيمه فى أربعة نطاقات :

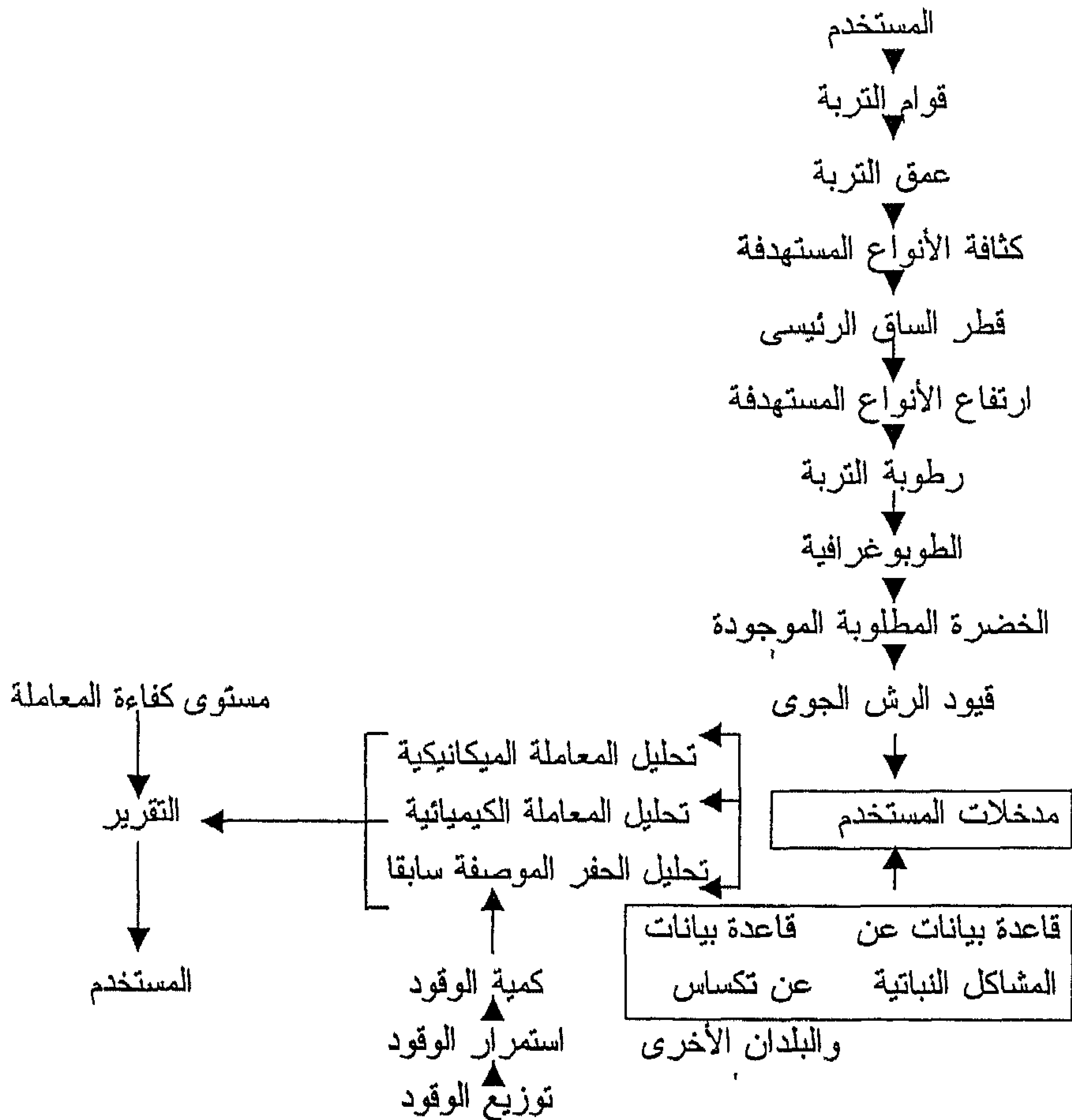
١- فى مقابل المستخدم .

٢- المعاملات الميكانيكية والسيطرة على الحشائش .

٣- المعاملات الكيميائية .

٤- جدوى الحرق .

لقــد استخدم نظام NASA's Clips فى النظام الأولى ولكنه تم تحويره الى نظام أبسط وأسرع .



شكل (٧-٨) : مكونات مدخلات ومخرجات نظام الخبير اكسيل

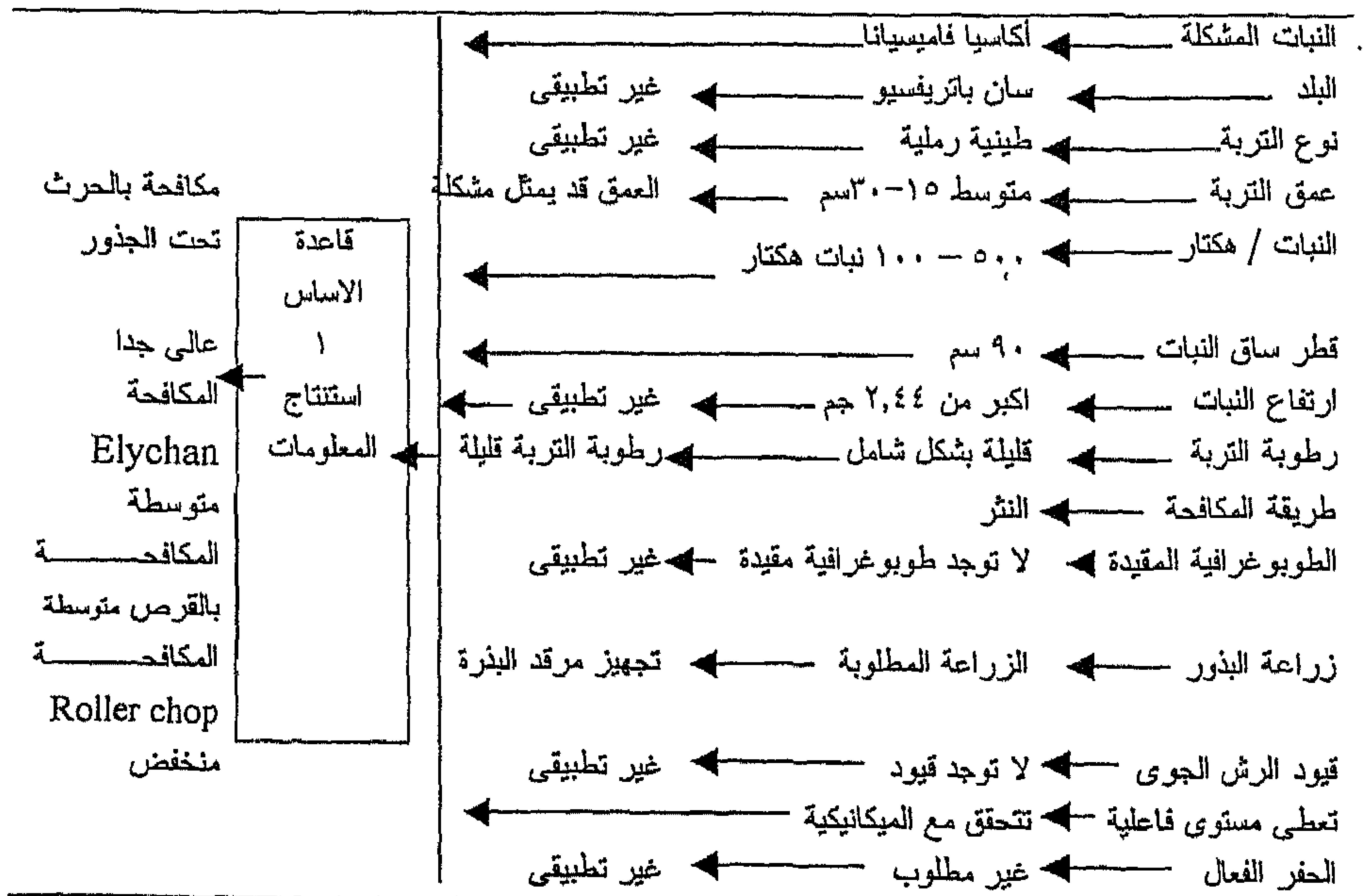
النتائج والمناقشة

فصل مدخل المستخدم عن بقية المنتج ذات ميزتان . إذا كانت رؤية المستخدم واجبة فأنها تحدث أقل تأثير على بقية المدخلات كما أنه إذا دعت الحاجة لتطوير البرنامج فانه يمكن وبسهولة إدخال السوفت وير الى مواقع أخرى أو مخططات أخرى . إن إشراك رأى الخبير فى غاية الضرورة للمساعدة فى الاستفادة من النواحى المعرفية لدى الخبراء وتعريف نواحى اختلاف الرأى وهذا يساعد فى تحقيق تجانس المعرفة . إن وضع وتطوير قاعدة أساسية فى غاية التعقيد . فى الاختبارات توجد حالات تستوجب وصول النظام الخبير الى استنتاجات قد لا يوافق عليها الخبير الآدمى . التفسير الأولى قد يضاف لتسهيل فهم أسباب الماكينة فى اتخاذ القرار الشكل (٧-٩) مثال للنظام المنطقى للانسياب باستخدام نظام للاكسيل لاختيار المعاملات الميكانيكية التقنية المجدية . البيانات الأولية التى تدخل تعطى المستخدم بيانات عن تعريف النبات المستهدف والتى يمكن الحصول عليها من قاعدة البيانات النباتية (الشكل ٧-٨) . بالنسبة للعمليات الميكانيكية فان المنطقة ونوع التربة لاتوظف فى العملية لتحديد المعاملات الممكنة ولكنها قد تكون ضرورية فى إختيار المكافحة الكيميائية . إن إدخال عمق التربة يؤثر على كفاءة العمليات الميكانيكية . إذا كان عمق التربة ضحل فانه لا يمكن اختيار عملية الحرث العميق فى منطقة الجذور . مدخل المستخدم " متوسط العمق " لا يفند ويبرر استخدام الحرث العميق فى منطقة الجذور ولكنه علامة تحذير تجعل المستخدمين على دراية أن عمق التربة قد يكون عامل محدد .

عدد النباتات لكل آكر يعطى مفاتيح للاكسيل عن عملية وتطبيق المعاملة الفردية للنباتات . قطر الساق يحدد إذا كانت العمليات مثل التقطيع ذات جدوى . ارتفاع النبات ذو أهمية فى استخدام أجهزة المكافحة الأرضية بالكيميائيات ولكنها ليست محددة فى اختيار العمليات الميكانيكية . هناك أربعة مداخل لرطوبة التربة تتراوح من الملائمة حتى وخلال نظام التربة وحتى القلة الشاملة . الرطوبة الأرضية القليلة لا تعيق أو تتحدى اختيار العمليات الميكانيكية ولكنها ترفع علامات التحذير من أن الرطوبة القليلة فى التربة قد تؤثر سلبيا على العملية . طريقة المكافحة التى تستخدم يمكن أن توصف بواسطة المستخدم أو تستنتج من خلال النظام الخبير من مدخلات البيانات . فى الشكل (٧-٩) سمح الاكسيل بالاختيار بين النثر بالمبيد أو الطريقة الفردية للنباتات والنثر المختار بناء على كثافة النبات. مدخل المستخدم فى حالة الطوبوغرافى المقيد تمنع هذا الاعتبار فى تحديد جدوى المعاملة الميكانيكية . إذا كانت الطوبوغرافية مقيدة فان هذا المدخل سوف يدخل عبارة تحذير حول الحاجة الى العناية الفائقة مع المقاييس الميكانيكية . طبيعة المعاملة تشير الى العمليات الميكانيكية أو الكيميائية . فى الشكل (٧-٩) يختار المستخدم الطرق الميكانيكية

الـــتى تعضد العمليات هذه من اعتبارات خاصة . عندما يوصف الزرع بالبذور فان النظام يوجـــه المستخدم نحو المشاكل الخاصة بتجهيز مرقد البذور فى صورة عبارات تحذيرية . إذا تم اختيار الحرق المسبق تكون هناك مدخلات إضافية فى الحقول تتعلق بأحمال الوقود واســـتمراريتها وتوزيعها . هذه العناصر الدائمة للمعاملات الميكانيكية الممكنة تتداخل مع القاعدة الأساسية ومن ثم يمكن استنتاج المعاملات وكتابة التقرير .

الاكســـيل ينـــتج تقاريـــر يمكن إرسالها الى الملف أو الشاشة أو الطابعة . التقارير تشـــمل العـــبارات المســـتبعدة والمعلومـــات الى أدخلت بواسطة المستخدم . تحتوى على التوصـــيات الخاصة بالمعاملات الميكانيكية والكيميائية للأنواع المستهدفة . يشمل التقرير المعدلات الموصى بها لكل مركب وكذلك المواد الإضافية والتعليمات الخاصة للاستخدام . النـــتائج المـــتوقعة من المعاملة يعبر عنها على شكل مستوى الفاعلية . عالى جدا (٧٦ – ١٠٠%) وعالى (٥٦ – ٧٥% موت) ، متوسط (٣٦ – ٥٥% موت) ومنخفض (أقل مـــن ٣٥% مـــوت) . عندما يوصى بمعاملة كيميائية لكل نبات فان التقرير يزودنا بدلائل عن مستحضر مبيد الحشائش اللازم والكمية الكلية لحجم الرش المطلوب . الجداول توضح كمـــية مبـــيد الحشـــائش للاستخدام بالتركيز الموضح فى توصيات المعدل لكل نوع نباتى وكذلـــك المعـــاملات الموضـــعية وكذلك الحجم الكلى للرش . الايكسيل يزودنا بالاستجابة النباتية المتوقعة بعد تطبيق التكنولوجيا المختارة .



شكل (٧-٩) : مثال عن نموذج الاكسيل لاختيار العمليات الميكانيكية فى المكافحة

REFERENCES

Conner, J.R., Hamilton, W.T., Stuth, J.W. and Riegel, D.A. (1990). ECON: An Investment Analysis Procedure for Range Improvement Proctices. MP-1717, Texas Agricultural Experiment Station, Texas A&M University, College Station, TX.

Scifres, C.J. (1980). Brush Management: Principles and Proctices for Texas and the Southwest. Texas A&M University Press, College Station, TX.

Scifres, C.J., Koerth, B.H., Crane, R.A., Flinn, R.C., Hamilton, W.T., Welch, T.G., Ueckert, D.N., Hanselka, C.W. and White, L.D. (1989). Management of South Texas Mixed Brush with Herbicides. Bultetin 1623. Agricultural Experiment Station, Texas A&M University, College Station, TX.

Welch, T.G. (1990). Chemical Weed and Brush Control Suggestions for Rangeland Bulletin 1466, Texas Agricultural Extension Service, Texas A&M University, College Station, TX.

الإدارة والعوامل الأرضية المرتبطة بحدوث وتواجد حشيشة راجورت Marsh Ragwort

الـــراجورت عبارة عن حشيشة خطيرة وسامة فى مزارع الحبوب والنجيل وتؤدى الـــى خفـــض إنـــتاج المراعى وتسمم الماشية إذا أكلتها بكميات كافية (بترى ولوجان ، ١٩٨٠-١) . لقد وجد نوعان من حشيشة راجورت فى مقاطعة فيرساناخ فى شمال ايرلندا. الـــنوع الســـائد هـــو راجورت المستنقعات Cenecio aguaticus وهى تفضل الأراضى الرطـــبة الثقيلة (Clapham وآخرون ، ١٩٨٩) بينما الراجورت الشائع S.Jacoboea وجـــدت فـــى الأراضـــى الجافة . لم يجرى حصر ميدانى دقيق لتحديد حجم المشكلة فى فيرمـــناخ Fermanagh . بالـــرغم من أن فوسبرز ، (١٩٧٧) حقق مكافحة ناجحة للنوع إس. اكوانتيكس فى سكوتلندا إلا أن المكافحة لم تكن ناجحة فى فيرمناخ . إن فهم العوامل المتعلقة بمبيدات الحشائش وتلك المتعلقة بالنواحى البيئية قد تؤدى الى تطوير استراتيجيات أكثر نجاحا فى مكافحة حشيشة إس . اكوانتيكس .

لقد قام الباحثان هوبكنز وبيل ، (١٩٨٥) بجمع عدد من البيانات من عدد من معاهد بحـــوث المعـــاهد فـــى إنجلـــترا وبيانات أخرى من سكوتلندا وشمال أيرلندا لتحديد وجود الحشائش فى مزارع الحبوب الدائمة . لقد أمكن تعريف حشائش الخماض واللحلاح ورجل الغراب ذات الأوراق العريضة فى حقول الحبوب . أنواع الراجورت إس . جاكوبيا وإس الكوانتـــيلكس تصـــيب فقط ١% من الأرض المخضرة فى اسكتلندا وشمال ايرلندا وتصل الإصابة الى ٢% فى إنجلترا وويلز . يبدو أن الراجورت يسبب مشاكل موضعية وقد وجد بعض البحاث انتشارها السريع خلال الجزر البريطانية . لم تجرى أية محاولات بين وجود حشـــائش الـــراجورت وعوامـــل التربة البيئية مثل درجة الحموضة والعناصر المغذية فى الأرض وبدرجـــة أكـــثر مـــع مخزون الحشائش فى الأرض وهى المسئولة عن استمرار الإصابة .

مواد وطرق الدراسة

نقـــد تـــم حصر الحشائش فى ٢٠٠ مزرعة فى مقاطعة فيرماناخ (تمثل ٤% من المـــزارع الكلـــية) خلال الفترة ١٩٨٩ – ٩٠ لتقدير وجود حشائش الراجورت . أجريت زيارتـــان لكل مزرعة . فى الزيارة الأولى تم استكمال استجواب يربط بين حجم المزرعة وعدد الحيوانات وحدوث التسمم بالراجورت . تم اختيار مزرعتان بشكل عشوائى من على خـــريطة المزارع . العوامل الأساسية التى يعتقد أنها ترتبط بحدوث الراجورت سجلت فى كـــل حقـــل . لقد تم تقييم درجة الإصابة بوضع ١ م٢ على طول الخط الواصل من ركن

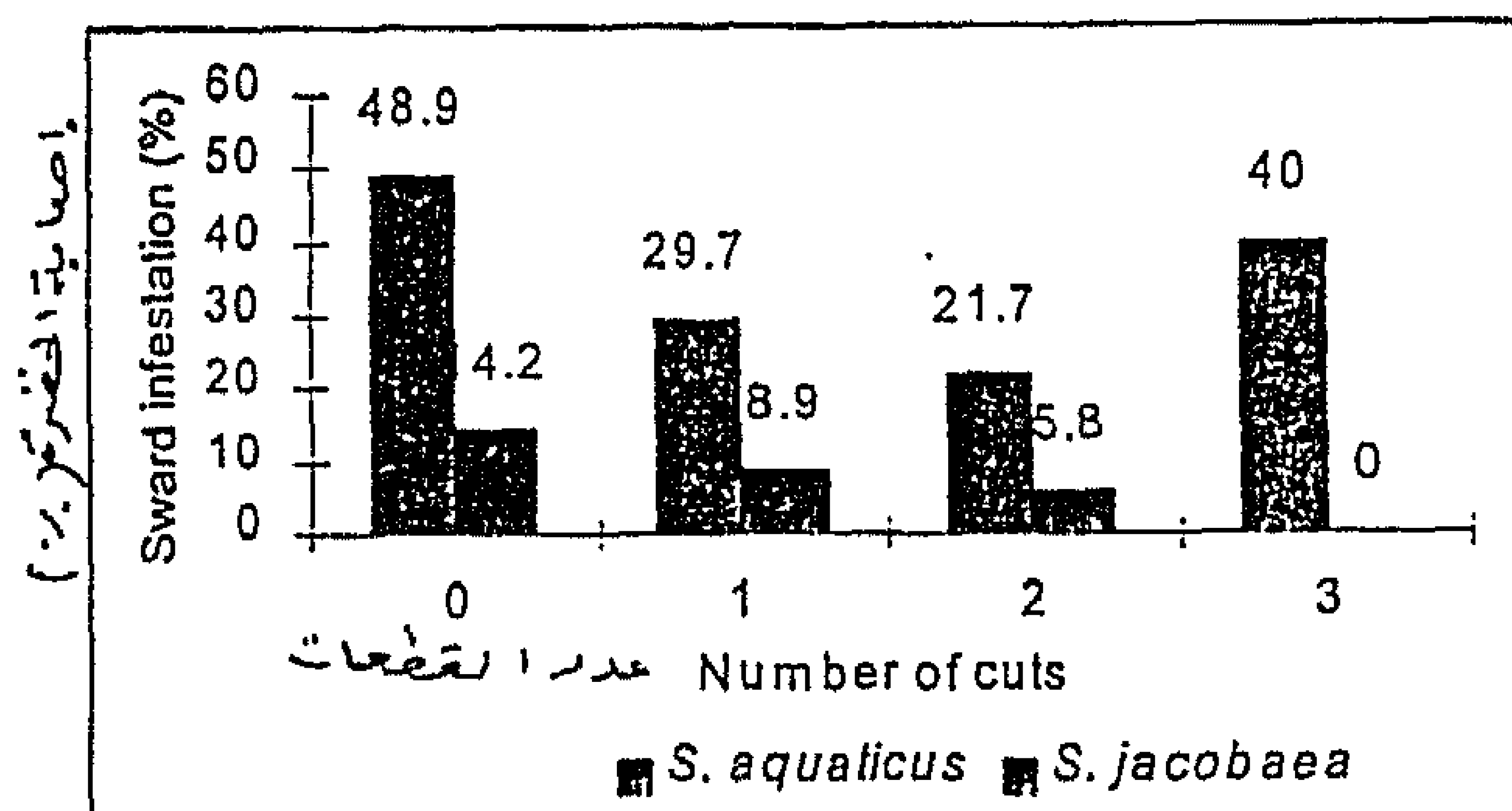
الحقل الى الركن الآخر . فى كل مربع كان يتم تسجيل عدد بادرات الراجورت أو النباتات المزهـــرة . أخذت عينات تربة من كل حقل لتقدير رقم الحموضة والفوسفور والبوتاسيوم والماغنيســـوم (MAFF ، ١٩٨١) . لقد تم تحليل هذه العينات للكشف عن تواجد بذور الحشـــائش حيـــث تم وضع ١٠٠ جم من عينة التربة الجافة فى صوبة زجاجية بين مايو وأغســـطس وتم تقدير الإنبات كل ٣ أسابيع . شمل تحليل البيانات حساب معاملات ارتباط بيرســـون وتحلـــيل مربع كاى . ثم ترتيب أعداد النباتات فى مراتب تبعا لتأثيرات كل من عوامـــل السيطرة : صفر ، ١-٢٤ ، ٢٥-٤٩ ، ٥٠-٧٤ ، أكثر من ٧٥ نبات / ٢٠م٢ . تم حساب هذه القيم باستخدام Spss version ٤,٢ على ICL ٢٩٠٠ (Mc Graw) .

النتائج

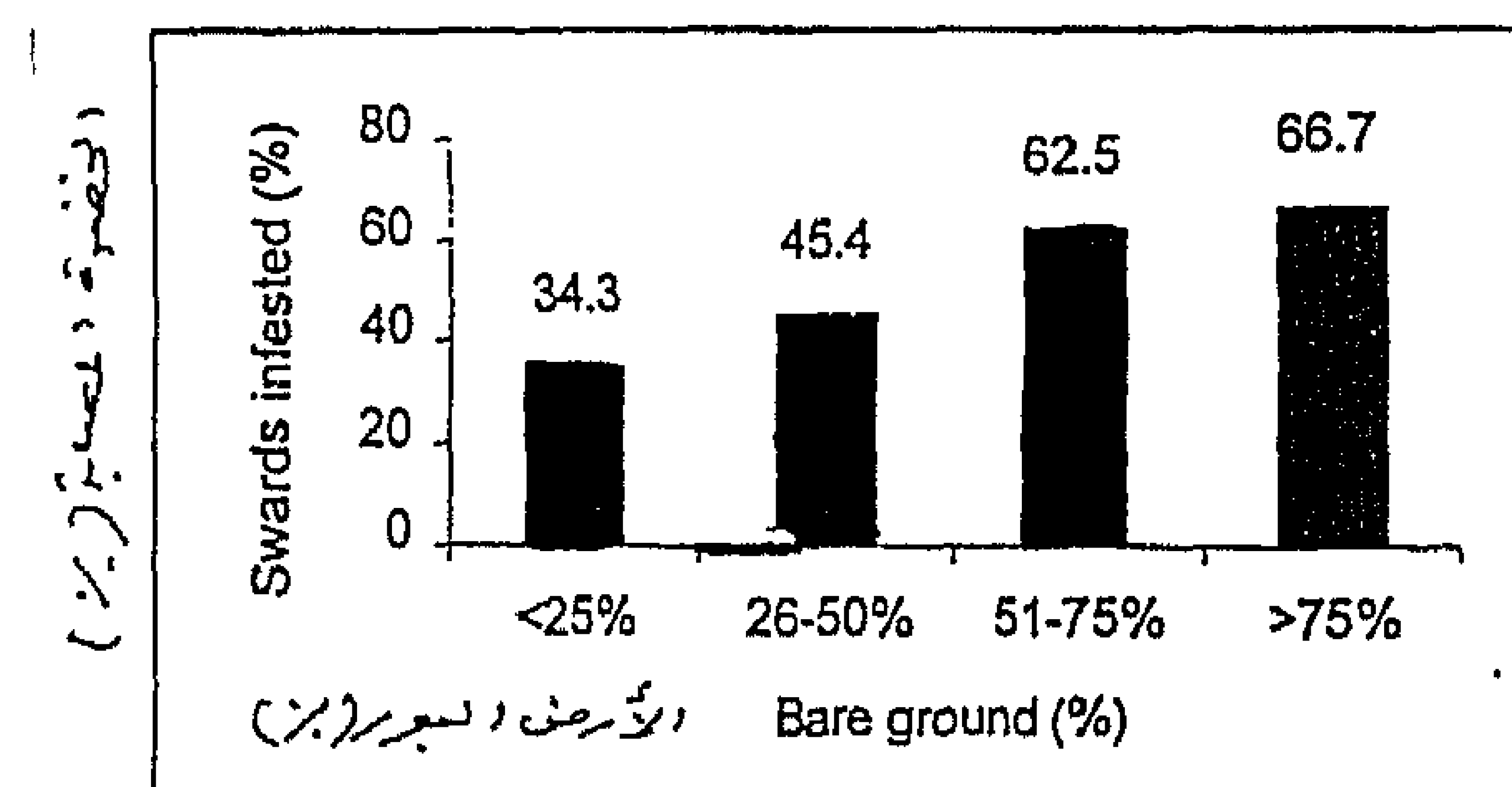
وجدت حشيشة الراجورت فى ٥١% من الحقول التى شملها الحصر (١٧,٦% من إس جاكوبيا ، ٧٤,١% إس اكواتيكس ، ٨,٣% مخلوط) . غالبية الحقول المصابة (٦٦,٤ %) كانت بها ما يقل عن واحد نبات / م٢ بينما ٨,٣% احتوت ما بين ٠,٥ – ٠,٩ نبات / م٢ وأحـــتوت ١٥,٣% مـــن الحقول أكثر من إنبات / م٢ . لقد حدث تسمم فى الماشية فى نبات الراجورت فى ٢,٥% فقط من الحقول . إدارة الخضرة والرعى والحفاظ على البيئة أثـــرت على حدوث حشيشة الراجورت . كانت ٦٧% من الحقول ترعى بواسطة الماشية والأغـــنام ، ٧٤% بواســـطة الماشية فقط ، ٢% بالغنم فقط . كانت هناك علاقة وارتباط موجـــب ($P < 0.05$ $r = 0.1$) بيـــن الأعـــداد الكلية للراجورت فى كل مزرعة وكثافة الماشية .

كانت ٣٧% من الخضرة تستخدم فى عمل السيلاج بالمقارنة بنسبة ٧,٥% للقش . قطـــع الخضـــرة لعمـــل السيلاج كان ذو تأثير معنوى فى خفض حدوث الراجورت وكان الـــراجورت موجود فى ٦٣,١% من الخضرة المرعية ولكن حدث رعى فى ٢٨,٦% من الخضـــرة المتطوعة . أدى تكرار زيادة القطع الى تقليل حدوث الراجورت . كلا النوعين أظهرا استجابة مشابهة لتكرار القطع (الشكل ٧-١٠) بالزيادة الواضحة مع ثلاثة قطعات قـــد تكـــون بسبب أن خمسة حقول فقط هى الى تضمنتها الحالة . مع تقييم عمر الخضرة اتضـــح أن ٥١% من المراعى الدائمة (خضرة أكثر من ١٠ سنوات فى العمر) ، ٢٦% خضـــرة بعمـــر ٥ – ١٠ سنوات بينما كان ٣٧% بعمر ١ – ٥ سنوات مصابة بالحشيشة الـــراجورت. لقد كان سلوك الراجورت متشابها مع النوعين . عند أخذ حالة الصرف فى الاعتـــبار أظهـــر نوعى الحشيشة حدوثا متفاوتا مع نسبة زيادة فى الراجورت (١٩,٧ – ٥٨,٦%) وقـــد حـــدث خفـــض فى الراجورت الشائع (٤٢,٢ – ٣٥,٦%) بين الحقول عديمـــة الصـــرف والأخـــرى ذات الصرف المقيد . لقد زاد حدوث الراجورت مع خفض

الخضـــرة : ٣٤,٣% مـــن الخضرة مع أقل من ٢٥% بور ، ٦٦,٧% مع أكثر من ٧٥% أرض بور كانت مصابة (شكل ٧-١١) .



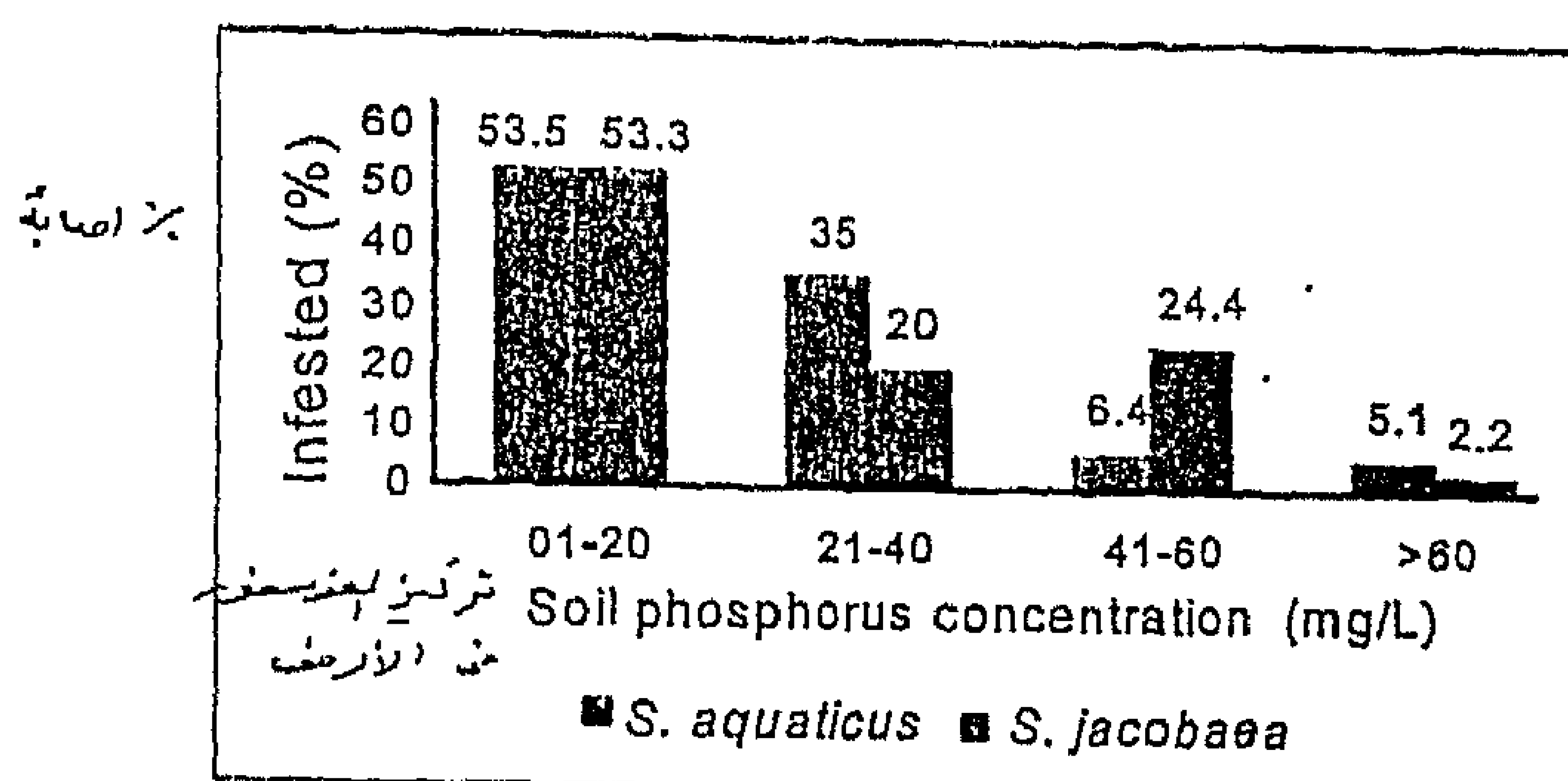
شكل (٧-١٠) : العلاقة بين تكرارات القطع ونسبة إصابة الخضرة بحشيشة الراجورت



شكل (٧-١١) : كثافة الخضرة والنسبة المئوية للإصابة بحشيشة الراجورت

لقد وجد أن الأراضى الرملية تحتوى معدلات إصابة منخفضة بحشائش الراجورت (٨,٩% إس جاكوبيا ولم توجد إس اكواتيلكس) . الحقول ذات الأراضى الطميية بها أعلى نســبة مــن الإصـــابة بحشيشة إس اكواتيكس (٥٦,٧%) بينما سجلت أعلى إصابة بالأس جاكوبيا (٣١,١%) فى الأراضى الطينية الطميية) . لم يوجد ارتباط معنوى بين حموضة

الأرض والبوتاسيوم والماغنسيوم والعدد الكلي لحشائش الراجورت . كذلك لم يوجد اختلافات إحصائية معنوية حيث اتضح أن الحموضة المنخفضة كانت فى صالح وجود الراجورت . زيادة تركيزات الفوسفور فى الأرض كانت ذات تأثير معنوى فى تقليل الإصابة بالراجورت (شكل ٧ – ١٢) .



شكل (٧-١٢) : العلاقة بين تركيز الفوسفور فى الأرض ونسبة إصابة الخضرة بالراجورت

لقد وجد Watt (١٩٨٧) أن إنبات بادرات إس جاكوبيا كان أكثر سرعة فى الحقول التى سمدت بنسبة عالية من النتروجين (٢٠٠ كجم / هكتار) . أوضح الباحث Forbes (١٩٧٦) أنه بالإمكان خفض أعداد حشيشة إس اكواتيكس بشكل معنوى مع تعظيم السيطرة والإدارة لقطعان الماشية (٢٢٥٠ كجم / هكتار) فى نظام الرعى مع استخدام نتروجين عالى ٣٠٠ كجم / هكتار . لذلك يمكن السيطرة على هذه الحشائش السامة من خلال العمليات الزراعية وتنظيم الرعى .

REFERENCES

Clapham, A.R., Tutin, T.G. and Moore, D.M. (1989). Flora of the British Isles, 3rd ed. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Courthey, A.D. (1973). Noxious weeds in grassland - docks, thistes and ragwort. Agriculture in Northern Ireland 48, 22-25.

Davies, A.J. (1953). The ranwort problem in Wales, In: Proceedings of the 1st British Weed Control Conference Clifonville, Margate, UK, pp. 204-210.

Fobes, J.C. (1974). A survey of ragwort in Orkney, In: Proceedings of a Symposium on Weed Control in the Northern Environment. British Crop Protection Council Monograph 9. Edinburgh, UK, pp. 115-120.

Forbes, J.C. (1976). Influence of management and environmental factors on the distribution of marsh ragwort (Senecio aquaticus Huds) in agricultural grasland in Orkney. Journal of Applied Ecology 13, 985-990.

Forbes, J.C. (1977). Chemical control of marsh ragwort (Senecio aquaticus Huds) in established grassland Weed Research 17, 247-250.

Hopkins, A. and Peel, S. (1985). Incidence of weeds in permanent grasland In: Brockman, J.S. (ed), Weeds, Pests and Diseases of Grasslands and Herbage Legumes. British Crop Protection Council Monograph 29, pp. 93-103.

MAFF (1981). The Analysis of Agricultural Materials, 2nd ed. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. HMSO, London, UK.

Perring, F.H. and Walters, S.M. (1962). Atlas of British Flora Botanical Society of the British Isles, Nelson and Sons, London, UK.

Petrie, L. and Logan, A. (1980-l). Ragwort poisoning. In: Proceedings of the British Cattle Veterinary Association, UK. pp. 167-170.

Watt, T.A. (1987). Establishment of Senecio jacobaea from seed in grassland and in boxed swards. Week Research 27, 267-274.

تأثير المتداخلات بين النواحى الإدارية والبيئية على حشيشة الراى المعمرة / نيوتيفوديوم / حيوانات المزرعة

حشيشة الراى المعمرة (لوليوم بيرين) من أكثر مكونات المراعى المحسنة فى وسط تابليلاند كما أن النيونيفوديوم المتوطنة واسعة الانتشار (Wheatley ، ١٩٩٦) . الظروف المناخية فى المنطقة الوسطية تتميز بشتاء بارد مع سقوط ثلوج وصيف ساخن وأمطار غير موسمية . فى المتوسط فان المطر الساقط يؤثر بشكل كبير كل شهر من السنة عبر هذه المنطقة . مواسم الصيف الجافة والمتأخرة والخريف المبكر مع قليل أو عدم نمو المراعى متكررة الحدوث . تأثيرات العلاقات المتداخلة بين حشيشة الراى المعمرة / نيوتيفوديوم / الحيوانات على صناعة الرعى بطرق مختلفة (فليتشر وآخرون ، ١٩٩٠ ، كانينجهام وآخرون ، ١٩٩٣ ، فاميلتون وآخرون ، ١٩٩٥) . أظهر الحصر الأولى أن ٩١% من المنتجين لم يسمعوا عن الحشيشة endophyte (وتيلى ، ١٩٩٧) وكانوا يربطون بين المشكلة الى تمايل الراى . من المألوف وقتذاك اقتناء وتربية قطعان الماشية والأغنام واستمرار الرعى مما كان يعرض الحيوانات للتناول السام فى فترات معينة . هذا حدث بشكل خاص مع " كارثة الخريف " عندما دفعت الحيوانات للرعى على قواعد سوق حشيشة راى المعمرة حيث يتركز فيها الالكالويدز واللولتيرم B والارجوفالين (فاميلتون وآخرون ، ١٩٩٥) . طرد الحيوانات من المرعى قد تكون طريقة عملية للتغلب على هذه المشكلة حيث كان يمنع القطيع من الرى خلال الخريف ولا يسمح لها بالرعى إلا بعد أن تصل النباتات الى طول كافى يجعلها آمنة للرعى . هذه الاستراتيجية فعالة دائما طالما كانت الارتباطات بين حشيشة الراى والنيوتيفوديوم ثابتة فى تأثيراتها على حيوانات الرعى حتى لو كانت الإدارة البيئية والتعامل مع الحيوانات على نفس المنوال . فى هذا المقام نشير الى النتائج التى أسفرت عنها دراسة مدتها سنة واحدة أجراها كاتب هذه العجالة .

W.M. Wheatley

Orange Agricultural College , The University of Sydney , Orange , New South Wales 2800 , Australia .

طرق الدراسة

لقد تم زراعة حشيشة الراى ذات المحتوى العالى من النيوتيفوديوم (٧٤% بذور عند الزراعة) وراى بدون النيوتيفوديوم من صنف لنيكولن فى أغسطس ١٩٩٥ عبر أربعة مكررات عشوائية كل منها ٠,٨ هكتار . بعد ذلك سمح لثمانية خراف مارينو مفطومة الرضاعة اختيرت عشوائيا تبعا للوزن بالرعى المستمر فى كل معاملة من مارس

وحتى أغسطس ١٩٩٦ . لقد تم قياس النمو المبكر فى المراعى من خلال قطع خمسة أقسام (٠,٥ م٢) / معاملة . تم عمل خمسة أقفاص (١,٠ م٢ / معاملة) وتم حصاد العشب الذى لم يحدث فيه رعى من منطقة سبق تذييبها (٠,٥ م٢) على فترات ٢ – ٣ أسابيع بناء على سقوط المطر . لقد تم تقدير المادة الجافة والمكونات النباتية فى العشب المقطوع . كانت الأغنام توزن كل ١٤ يوم عندما كانت الظروف المناخية تسمح بذلك كما كانت تزال عينات من البراز من مستقيم كل حيوان فور الوزن وتقدير رطوبة البراز . لقد لوحظ حدوث تمايل حشيشة الراى خلال الإجهاد المؤقت لتواجد حظيرة تربية الخيول وعمليات الوزن . الأغنام التى تمايلت وسقطت على الأرض كانت تنقل الى ومن مكان الوزن . أخذت عينات من الصوف من وسط الحيوان عند البداية وفى نهاية فترة الرعى ونقلت الى المعامل القياسية فى أستراليا لقياس الشدة بالميكرون وطول التيلة . تمت مكافحة الطفيليات الداخلية بواسطة إعطاء دواء ضد الديدان قبل الرعى واستكشاف تواجدها بعد ذلك فى البراز عن طريق عدد البيض فيه .

النتائج

أظهرت النتائج أنه خلال الإنشاء ومراحل النمو المبكرة كانت المراعى ذات الحشيشة نيوتيفوديوم عالية النسبة خارج النطاق الخالى منها ذات متوسط ٢٠١٦ كجم / هكتار مادة جافة بالمقارنة بكمية ١٥٧٦ كجم / هكتار فى العلف عندما سمح للأغنام بالرعى فيه . بالرغم من أن معدل سقوط الأمطار كان قليلا عما هو معتاد فى فترة الرعى فان الاختلافات فى النمو بين خطى المراعى (مع حشيشة وبدون) لم تكن معنوية . أظهرت بيانات التركيب النباتى أن كل المعاملات التى تم التغذية عليها كانت تحتوى ١٠٠ % حشيشة الراى .

وزن أجسام الأغنام التى رعت على مراعى بها نسبة عالية من حشيشة النيوفايت كانت منخفضة بشكل معنوى عنه فى حالة المعاملات الخالية من النيوفايت خلال فترة الأسابيع الأربعة التى حدث فيها تمايل لحشيشة الراى ولكنها عوضت هذا النقص بسرعة ولم يصبح هناك فرق معنوى فى الأوزان بين مجاميع الحيوانات مع الراى عالى النيونايت وعديمة النيونايت بعد ٦٠ يوم . لقد كانت هناك تباينات فى أوزان الجسم فى الأغنام عندما صنفت الحيوانات ذات المرعى عالى الاندوفايت تبعا لدرجة التمايل . لقد كانت الزيادة فى وزن الجسم عالية جدا فى الحيوانات التى لم يظهر عليها أية علامات سريرية مرضية واضحة . الأغنام المهزوزة كانت متوسطة والأخرى التى مالت وسقطت حدث فيها أقل زيادة فى الوزن . هذه الاختلافات كانت معنوية فى مناسبة واحدة قبل حدوث الميل مرة أخرى خلال ٤ أسابيع من الميل . لم تكن هناك اختلافات معنوية فى أوزان جسم هذه الحيوانات التى صنفت تبعا لهذا الأساس بعد ٦٠ يوم . لقد كانت رطوبة البراز من معاملة

الاندوفايت العالية أعلى بشكل معنوى فى مناسبة واحدة مؤثر قبل حدوث ميل فى حشائش الـــراى . لقد كان ميل الراى معروفا على امتداد ٤ أسابيع من آخر إبريل وحتى آخر مايو بعـــد الإصـــابة الوبائية فى الخريف . لقد كانت هناك اختلافات فى تطور ميل الراى بين المكـــررات (جدول ٧-٧) . بعض الأغنام مالت وسقطت على الأرض وبعضها حدث لها اهتزاز ولكنها ظلت قادرة على الحركة بينما لم تظهر الأخرى علامات ميل الراى .

جدول (٧-٧) : عدد الأغنام التى تأثر بميل حشيشة الراى فى معاملات الاندوفايت العالى

المكرر	موت	ميل (لاتحتاج مساعدة)	اهتزاز	لا تأثير
١	-	٢	٥	١
٢	-	١	٢	٥
٣	١	٢	١	٤
٤	-	-	١	٧

REFERENCES

Cunningham, P.J., Foot, J.Z. and Reed, K.F.M. (1993). Perennial ryegrass (Lolium perenne) endophyte (Acremonium lolii) relationships - the Australian experience. Agriculture, Ecosystems and Evnrionment 44, 157-168.

Familton, A.S., Fletcher, L.R. and Pownall, D.B. (1995). Endophytic fungi in grasses and their effect on livestock. Proceedings of the 25th Sheep and Beef Cattle Seminar, Massey University, Palmerston North, NZ, pp. 160-173.

Fletcher, L.R., Hoglund, J.H. and Sutheriand, B.L. (1990). The impact of Acremonium endophytes in New Zealand: past, present and future, Proceedings of the New Zealand Grassland Association 52, 227-235.

Wheatley, W.M. (1996). Preliminary survey of the incidence of perennial ryegrass (Lolium perenne) staggers in Central Tablelands of NSW. Proceedings of the Grassland Society of New South Wales. Wagga Wagga, NSW, pp. 123-124.

Wheatley, W.M. (1997). Perennial ryegrass (Lolium perenne) staggers in the Central Tabelands, NSW, Australia: A survey of livestock producers, In: Bacon, C.W., and Hill, N.S. (ed), Neotyphodium/Grass Interactions, Plenum Press, New York, pp. 447-449.

إنتاج السينيسيونين المشعع (ك ١٤) فى مزرعة جذور نبات Senecio Vulgaris

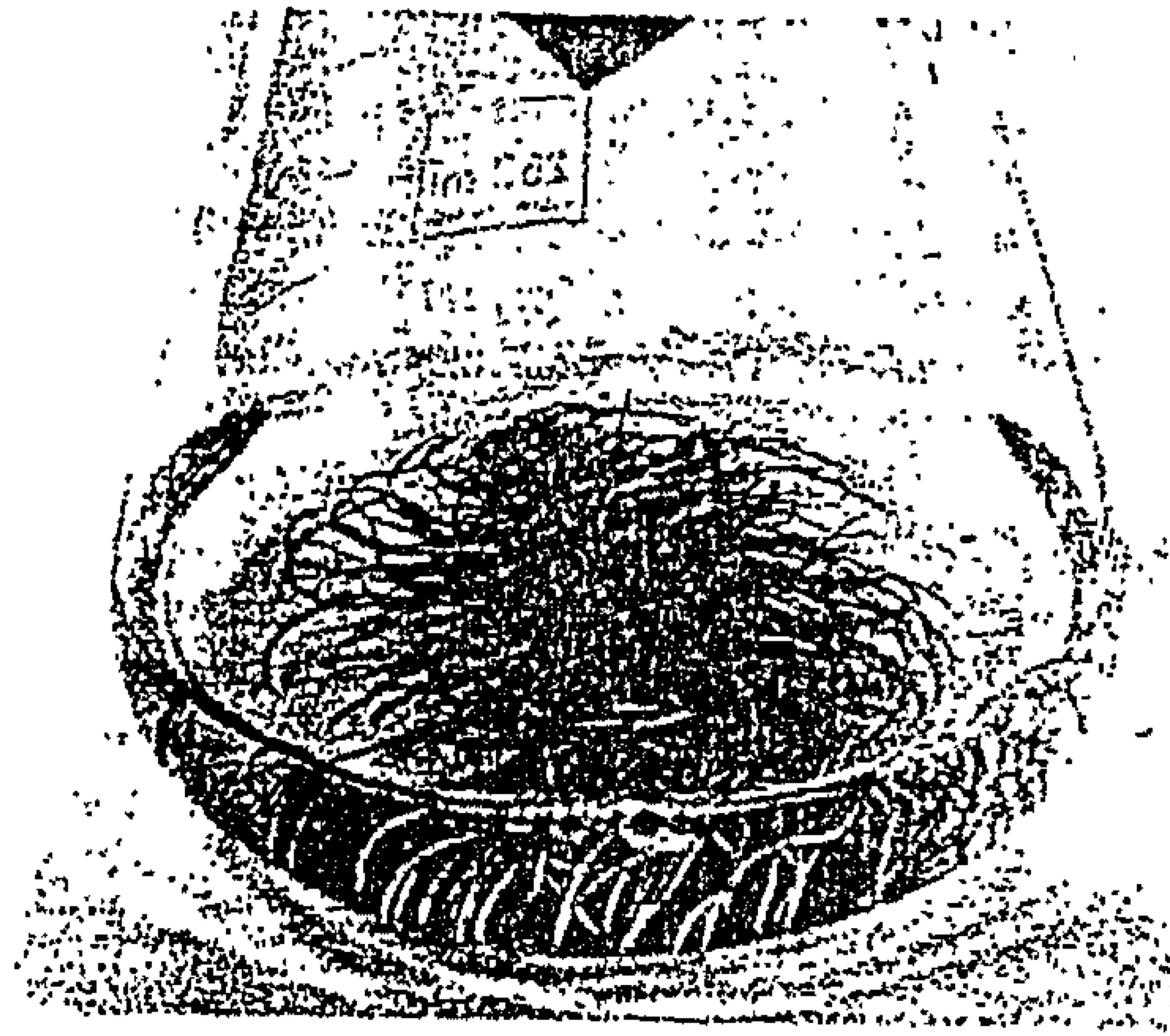
خــلال التخطــيط لدراســة تقنية السمية المزمنة للنحاس على الكبد برزت الحاجة للالكالويد المشعع بيروليزيدين (PA) . أظهرت الدراسات الأولية أن هذا التسمم يحدث فى الخراف ويرجع الى الفعل التنشيطى للنحاس والكالويد البيروليزيدين (Howell ، ١٩٩١). لقــد بدأت الدراسات بمحاولات تعريف نقطة التداخل بين هذين المركبين الساوين . فى أكــثر مصــادر السمية بالكالويد البيروليزيدين فى الحقول نبات هليوتروبيوم ايروبيوم . لقد وجــد الباحــثان هارتمــان وتوبيل (١٩٨٧) أن مركبات Spermidine , Putrescine بادئــات لتحليل PA فى مزارع الجذور النباتية . لقد حاول البحاث تنمية المزارع الجذرية مــن نــباتات heliotrope والبيروليزيدين المعلم إشعاعيا عند مواقع فى قاعدة التيسين . بالــرغم مــن حقيقة أن جذور نباتات الهليوتروب (البن) النامية فى الحقول على الالكالويد (PA) فــان الجــذور المتحصــل عليها من المزارع تنتج الكالويد غير ذات قيمة (يمكن إهمالــه) . لقــد أمكــن الحصــول علــى نتائج متشابهة من الجذور من عدد من أنواع الكــروتالاريا Crotalaria (دورلنج و ماكومب) . لقد كان إنتاج الكالويد البيروليزيدين ناجحا فى مزارع الجذور من نباتات S. Vulgaris , Senecio Latus . سوف نشير فى هــذا المقام الى وصف نمو مزارع الجذور من إس . فلجاريس وإنتاج الكالويد PA وكيفية تعليم المركب إشعاعيا فى هذه المزارع .

مواد وطرق الدراسة

حيث أن المركب ٤،١ – ك١٤ بترسين متوفر تجاريا كما أنه غير غالى الثمن نسبيا فانــه يعتــبر بــادىء مناســب جدا لإنتاج الكالويد البيروليزيدين (PA) . لقد أمكن التنبؤ بالحصول على المركب ٩،٨،٥،٣ – ك١٤ بيروليزيدين . أجريت تجارب تم فيها جمع نبات S.Vulgaris بالقــرب من بيرث فى غرب استراليا . تم نزع الأوراق من الورد وعقمت فــى محلول هيبوكلوريت ٢% لمدة ١٥ دقيقة وغسلت ثلاثة مرات فى ماء معقم على بيئة موراشــيج ســكوج الصلبة MS مع ٢% سكر وحموضة ٥،٨ مع ٥ ميكرومول حامض اندوبيونــتريك (IBA) (Murashige and Skoog ، ١٩٦٢) . الجذور الى خلقت من أوراق النــباتات أزيلــت ووضعت فى دوارق ١٠٠ ملليمتر مع ١٥ سم بيئة MS (درجة حموضـــة ٧) مع ٤% سكروز (هارتمان وتوبيل ، ١٩٨٧) . مع اضطراد النمو ثم نقل الجــذور الى دوارق ٢٥ ملليلتر مع ٥٠ ملليلتر من نفس بيئة النمو مع إعادة المزرعة كل ١٥ – ٢٠ يــوم . يحكم إقفال الدوارق بطبقة مزدوجة من ورق الألومنيوم وترج على ٨٠

لفة / دقيقة فى الظلام على درجة ٢٥م . الشكل (٧-١٢) توضح المظهر التقليدى للمزرعة النامية خلال ١٥ يوم .

لاستخلاص الجذور للحصول على الالكالويد بيروليزيدين (PA) يتم سحق الجذور فــى ٠,٠٥ مول حامض كبريتيك ويخض لمدة ساعتان على درجة ٢٥م . تم اجراء الطرد المركــزى للمخلوط وبعد ذلك تم جمع الرائق برتقالى اللون . تم إعادة استخلاص الراسب ثــم أجــرى فصــل جزئي للرايق المتجمع مع الكلوروفورم ثم رفع الحجم مع ٠,٢ مول حامض كبريتيك مع الرج مع زيادة من الزنك لمدة ٥ ساعات على درجة ٢٥م يتم ترشيح ناتج تفاعل اختزال الزنك فيتم الحصول على محلول مائى أصفر باهت الذى يتم استخلاصه بــالكلورفورم ثــم تضــبط القلوية باستخدام ايدروكسيد الأمونيوم . يتم تجفيف مستخلص الكلوروفورم للمحلول القاعدى مع كبريتات الصوديوم اللامائية ثم تبخر حتى الجفاف تحت ضغط بالتفريغ .



شكل (٧-١٢) : دورق ٢٥ ملليلتر يحتوى على مزرعة جذور نبات S.Vulgaris بعد ١٥ يوم نمو

مستخلصات الالكالويد الخام عرضت للكروماتوجرافى لإنتاج سينيسيونين النقي وتم فحصــها بجهــاز الكروماتوجرافى الغازى مع مطياف الكتلة GC/Ms أو يعاد إذابتها فى الكلوروفــروم للفحــص الاسبكتروســكوبى بجهاز الرنين المغناطيسى NMR . ثم تقدير محــتوى Senecinine فى المستخلص بواسطة جهاز الكروماتوجرافى الغازى (SE 30 GC (microbore column 053 mm x 15 n , 250oc باســتخدام السينسيونين المنقى والهليوترين كمواد قياسية داخلية . تم قياس مواصفات إنتاج الالكالويد لنبات S.Vulgaris

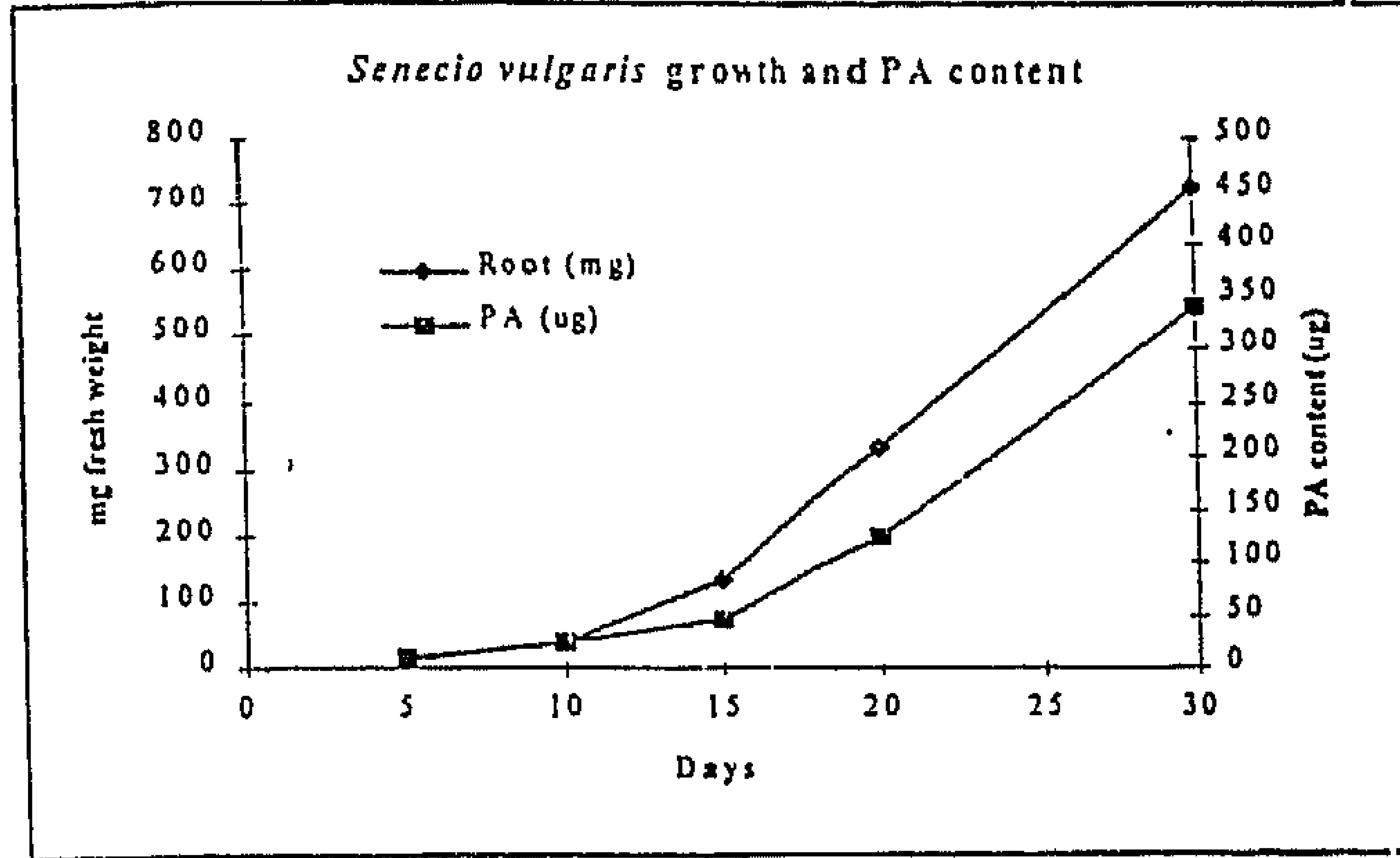
عـن طـريق وضـع القمم النامية لخمسة جذور (١ – ٢ مللجم كمجموع) من المزارع الأصـلية فى ١٥ ملليلتر من بيئة النمو الأساسية فى دوراق ١٠٠ ملليلتر مع ثلاثة مكررات وجمـع الناتج بعد ٥ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢٠ ، ٣٠ يوم من النمو وتم تمثيل كتلة الجذور الناتجة من خلال تسجيل الأوزان الطازجة والجافة مع كل وقت أو فترة جمع . ثم تجفيف محاليل مـن مستخلصـات الالكـالويد (PA) فى قاع الأنابيب ثم تقدير محتوى PA لهذه العينات المجففـة بطـريقة الجوهـر الكشاف ايهرليسن للباحث Mcttocks (١٩٦٨ ، ١٩٦٨) باستخدام المونوكروتالين كمادة قياسية .

بالنسـبة لدراسـات زرع ك١٤ Putrescine تـم وضع حوالى ٢٠٠ مللجم من الجـذور فـى دوارق سعة ٢٥٠ ملليلتر مع ٥٠ ملليلتر من بيئة النمو فى ثلاثة مكررات وسمح لها بالنمو لمدد ٥ ، ١٠ ، ١٥ يوم قبل إضافة ١٠ ميكرو 10 U Ci (٤,١ – ك١٤ –) بيوتريسين لكل دورق . ثم رج الدوارق وأخذ المحاليل الخاصة بالبيئة بعد صفر ، ٢ ، ٥ ، ٨ سـاعات مـن الإضافة ثم العد باستخدام عداد الوميض Scintillation counter لـتقدير محتوى الكربون المشع ك١٤ . بعد ٢٤ ساعة تم سحق الجذور واستخلاص PA كمـا ذكـر أعلاه وتقدير مستوى الكربون المشع . لقد تم دراسة تأثير درجة الحرارة على إدخال الكربون المشع بوضع المزارع مع ٢٥ مللجم جذور فى ٥٠ ملليلتر بيئة فى دوارق ٢٥٠ ملليلتر والتحضين لمدة تسعة أيام على درجة حرارة ٢٥م قبل التعرض لفترات ١٦ ، ٢٠ ، ٢٥ ، ٣٣م لمـدة ٢٤ ساعة . بعد ذلك تمت إضافة مركب putrescine [14C] (٥٠ ميكرو Uci) وتحضين المزارع لمدة ٢٤ ساعة أخرى مع درجات الحرارة المدروسة . ثـم اسـتخلاص الكالويد PA الخام وأخذت العينات للعد وتقدير محتوى Senecionine بالكروماتوجرافى الغازى .

النتائج

لقـد نمـت جـذور S.Vulgaris بشكل كثيف وعنيف فى المزرعة وكان متوسط محـتوى PA فـى النسيج حوالى ٠,٠٥% (وزن طازج) فى المرحلة المبكرة من النمو (الشكل ٧–١٣) . اتضح كذلك أن الامتصاص الكلى لمركب ك ١٤ – بيوتريسين بواسطة مزارع الجذور حدثت فى الأربعة وعشرين ساعة الأولى من التحضين وكان أسرع معدل خـلال الخمسـة ساعات الأولى . كما هو متوقع كان معدل الامتصاص يتوقف على كتلة النسـيج . لقـد احتوت فصلات الكالويد PA المستخلصة من هذه المزارع على ١٧% فى المتوسـط من الكربون المشع المضاف بقيم تتراوح من ١٠,٥ – ٢٤,٦% هذا المتوسط لم يصـل للقـيمة العالـية التى ذكرها (Toppe وآخرون ، ١٩٨٧) . تأثير الحرارة على

إدخال الكربون المشعع موضح فى الجدول (٧-٨) حيث أثرت حرارة التحضين على وزن الجـذور ووزن Senerionine ومحـتوى السينسيونين والكفاءة النسبية للمركب . يوضح الجـدول أنه بالرغم من تأخر النمو مع درجات الحرارة المتناهية ١٦ ، ٣٣م ، كان إدخال هذا المركب الأكبر اكثر كفاءة على درجة ١٦م حيث أمكن الحصول على عينة سينسيونين ذات نشـاط إشـعاعى عـالى بدرجة خاصة . بعد التحليل القلوى أمكن حساب كل النشاط الاشعاعى من خلال قاعدة الريترونيسين مما يتمشى مع ما وجد الباحثان روبينزوسوين .



شكل (٧-١٣) : متوسط الوزن الرطب لكتلة الجذور ومتوسط محتوى الكالويد البيروليزيدين بعد أيام من النمو

جدول (٧-٨) : تأثير الحرارة على النمو – إدخال ٤,١ – ك١٤ – بيوتريسين

حرارة التحضين م°	وزن الجذور (جرام)	وزن Senecionine (ميكروجرام)	محتوى Senecionine (%)	النشاط الخاص (cpm/mg)
١٦	٣,٧٥	٥٩٥	٠,٠١٦	١,٩×١٠^٧
٢٠	٦,٦٠	٥٣٤	٠,٠٠٨	١,٥×١٠^٧
٢٥	٥,٧٢	٦٤٢	٠,٠١١	١,٥×١٠^٧
٣٣	٣,٤٣	٦٠٢	٠,٠١٨	٠,٣×١٠^٧

لقد خلص الباحثان الى أن الكالويد البيروليزيدين مثل مركب Senecionine يمثل بواسـطة نظام انزيمات الكبد المؤكسدة P450 ويتحول الى استرات بيرول سامة . نواتج التمثيل غير ثابتة حيث تتحلل مائيا بشكل فورى لتكوين أنواع يمكن أن تشارك فى تفاعلات بحـتة للالكترونات لالكلة مدى واسع من المركبات المحبة للنواة . مركبات استرات ثنائية البيرول يمكن أن تعبر برابطة الجزئيات الكبيرة للعديد من الأنواع وتكون قنوات ووصلات ثابتة .

REFERENCES

Hartmann, T. and Toppel, G. (1987). Senecionine N-oxide, the primary product of pyrrolizidine alkaloid biosynthesis in root culture of Senecio vulgars. Phytochenistry 26, 1639-1643.

Hovell, J.McC., Deol, H.S. and Dorling, P.R. (1991). Experimental copper and Heliotropium europeaum intoxication in sheep: clinical syndromes and trace element concentrations, Australian Journal of Agricultural Research 42, 979-992.

Liddell, J.R. and Stermitz, F,.R. (1994). Pyrrolizidine alkaloids from Trollus laxus, In: Colegate, S.M. and Dorling, P.R. (eds), Plant-Associated Taxins: Agricultural phytochemical and Ecological Aspects. CAB International, Wallingford, Oxon, pp. 217-220.

Mattocks, A.R. (1967). Spectrophotometric determination of unsaturated pyrrolizidine alkaloids. Analytical Chemistry 39, 443-447.

Mattocks, A.R. (1968). Spectrophotometric determination of pyrrolizidine alkaloids - some improvements. Analytical Chemistry 40, 1749-1750.

Murashige, T. and Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum 15, 473-497.

Robins, D.J. and Sweeney, J.R. (1979). Pyrrolizidine alkaloids: evidence for the involvement of spermidine and spermine in the biosynthesis of retronecine. Journal of the Chemical Society Chemical Communications, 120-121.

Segall, H.J. (1985). The biosynthesis of ^{14}C macrocyclic pyrrolizidine alkaloids and identification of pyrrolizidine metabolites. In: Seawright, A.A., Hegarty, M.P., James, L.F. ande Keeler, R.F. (eds), Plant Taxicology. Dominion Press, H3edgers and Bell, Melbourne, Australia, pp. 219-226.

Toppe, G., Witte, L., Riebesehl, B., von Borstel, K. and Hartmann, T. (1987). Alkaloid patterns and biosynthetic capacity of root cultures from some pyrrolizidine alkaloid producing Senecio species, Plant Cell Reports, 6, 466-469.

الباب الثامن
التأثيرات الحيوية الوقائية والعلاجية لبعض النباتات ومنتجاتها الطبيعية على الميكروبات والإنسان والحيوان والبيئة الشاملة

مقدمـــــــــــة :

بعد أن اتضحت العديد من الجوانب الخاصة بالسمية النباتية ما لها وما عليـــها مــع العديد من الاجتهادات عن كيفية إحداث التأثيرات السامة علـــى الحيوانـــات خاصـــة فـــى المراعى وسبل الاستفادة من الظواهر الطبيعية التى تحدث للماشية والأغنام فى إيجاد وسائل وطرق واستراتيجيات لمنع تسمم الحيوانات وبعد أن تناولت فـــى أبـــواب أخـــرى بعــض التأثيرات الدوائية للنباتات النافع منها والضار سواء بسواء تبادل الى ذهنى أن أتناول بعض جوانب التأثيرات الحيوية والوقائية . والعلاجية لبعض النباتات ومنتجاتها الطبيعيـــة علـــى الميكروبات والإنسان والحيوان . جاءتنى فكرة بديلة وهى سمية النباتات الدنيئة كالفطريـــات والطحالب وغيرها وقررت أن أتناولها فى أحد أبواب هذا الكتاب حيث أثارنى العديد مـــن العناوين الجذابة فى كتاب الفطريات فى حياتنا للاستاذ الدكتور محمد على أحمد مثـــل أول الغيث بنسلين وشاى الكامبوتشا وأشباح الغابة والفطريات المنبعثة من الرماد ومن الســـموم الناقعات دواء والقبض على فطر الزرنيخ ومن الفطر ما قتل والفطريات الممرضة للنبـــات والأمراض التى تسببها الفطريات للإنسان والفطريات آكلات اللحوم وقاتلة التماسيح وأسماك القرض وغيرها . يظل التساؤل مطروحا منذ بدأ الخليفة وحتى الآن هل يمكـــن الاســـتغناء عن النباتات حتى السامة منها ؟ الإجابة بسهولة وتأكيد لا يمكن ومرة أخـــرى أشـــير الـــى مفهوم الفائدة / الضرر حيث أن علينا تعظيم الفائدة وتقليل الضرر ما أمكن . هل فينا مـــن ينكر ما تؤديه النباتات التى تحمل فى طياتها السم الزعاف . للأسف الشديد ســـوف يشـــعر القارى بالإحباط عندما يتأكد من جودة الدراسات والبحوث التـــى تجـــرى فـــى جامعاتنـــا ومعاهدنا البحثية وما تسفر عنه من نتائج ذات أهمية علمية وتطبيقية لا نستفيد منها ويضيـــع على مصرنا العزيزة الجهد والعرق والمال التى بذلت . من جهة اخـــرى تســـتفيد الـــدول المتقدمة الصديقة وكذلك الأعداء من هذه الدراسات بدليل الكم الهائل من الطلبات التى تـــرد طالبة نسخ من هذه البحوث . يا سادة ألم يحين الوقت كى ننســـق بيـــن الجـــهات البحثيـــة والجامعات فى مجالات البحوث خاصة ذات النواحى التطبيقية التى تعود علـــى المواطـــن المصرى الغلبان بالنفع سواء فى طبيعة علاجية ووقائية من النباتات التى أنعم الله علينا بـــها وحبانا دون سائر شعوب الأرض بوجودها فى الوادى والصحارى والجبال ... يارب حقـــق هذا الحلم على أرضنا الطيبة .

المدخل الأول
بعض الدراسات التى أجريت فى مصر عن التأثيرات الحيوية الوقائية والعلاجية لبعض النباتات

الدراسة الأولى بعنوان " دراسات عن التأثير الحيوى لبعض النباتات "

للدكتور محمود سيد عمرو خليفة للحصول على دكتوراه الفلسفة فى العلوم الزراعية – نبات زراعى (ميكروبيولوجى) من قسم النبات الزراعى بكلية الزراعة جامعة الأزهر عام ١٩٩٨ فى هذه الدراسة تم اختيار ٢٧ نبات طبى مصرى تتبع ١٥ عائلة نباتية لمعرفة تأثيرها المضاد لبعض الميكروبات الممرضة (بكتريا سالبة لجرام – بكتريا موجبة لجرام – خميرة) وذلك لمعرفة أفضلها من حيث قدرتها التضادية على هذه الميكروبات وتشمل هذه الدراسة :

١- تجهيز العينات النباتية

أخذت الأجزاء النباتية المختلفة وجففت هوائيا عند درجة حرارة الغرفة ثم جففت فى فرن تجفيف عند درجة ٥٠ درجة مئوية حتى ثبوت وزنها .

٢- استخلاص الزيوت من العينات

تم استخلاص الزيوت الطيارة والثابتة من الأجزاء النباتية بعدة طرق :

أ – الاستخلاص بالماء الساخن عند درجة الغليان .

ب- الاستخلاص بالمذيبات العضوية .

جـ-الاستخلاص ببخار الماء (الزيوت الطيارة) .

ثم اختيار تأثير كل من المستخلصات النباتية والزيوت المستخلصة على :

١-بكتريا السالبة لجرام (إشيريشياكولاى – سالمونيلا تيفيموريوم – سيدوموناس إيروجينوزا) .

٢-بكتريا الموجبة لجرام (باسلس ساتلس – ستافيلوكوكس ايوريوس – ستربتوكوكس فيكالس) .

٣-خميرة (كانديدا ألبيكانز – سكاروميسيز سيرفيزا) باستخدام أقراص من ورق ترشيح واتمان رقم ١ قطر ٦ مم حيث تضاف المادة المستخلصة بكميات معروفة ثم تجفف عند درجة حرارة الغرفة وتوضع على سطح بيئة الأجار المغذى والملقحة بالميكروب تحت الاختبار .

ولقد أوضحت النتائج أن المستخلص المائى لنبات الصموة قد أعطى أقـــوى تـــأثير مضاد لكل من البكتريا السالبة والموجبة لجرام وكذلك الخميرة المستخدمة تحت الاختبـــار . كما وجد أيضا أن بكتريا ستافيلوكوكس ايوريـــــوس والإيشريشـــيا كـــولاى تعتـــبر أكـــثر الميكروبات حساسية لمعظم المستخلصات النباتية المختبرة .

تم تأكيد النتائج السابقة بعمل مستخلصات مائية وكذلك كحوليـــــة لجميـــع النباتـــات المختبرة (٢٧ نبات) وعلى ضوء النتائج السابقة تم اختيار نبات الصمـــــوة لإجـــراء بـــاقى التجارب اللاحقة حيث أثبت أنه ذو قوة تضادية عالية إذا قيس بباقى النباتـــــات المختـــارة وهذه التجارب هى :

أولا : تحديد النشاط التضادى للمستخلصات المتتابعة لنبات الصموة

أ – تم أخذ ١ كجم من الأجزاء الهوائية الجافة والمطحونة للنبات السابق وأجرى لها استخلاص تتابعى فى جهاز سوكسليت بالمذيبات التالية :

١-إثير البترول .
٢-كلوروفورم .
٣-ميثانول .

إضافة الى استخلاص الأجزاء الهوائية الجافة والمطحونة بعد استخلاصها بالميثانول بكميات متتالية من الماء وذلك للحصول على المستخلص المائى لها . يتم تبخير المذيب فـــى كل الحالات السابقة عند ٤٠ درجة مئوية تحت ضغط مختزل .

وللحصول على المستخلص الكلى يتم أخذ ١٠٠ جم من الأجزاء الهوائيــــة الجافـــة والمطحونة وتستخلص فى ٧٠% ميثانول .

ب- للحصول على المستخلص المائى لمستخلص الكلوروفـــــروم التتـــابعى يعلـــق المتبقى من تبخير المستخلص الكلوروفورمى التتابعى فى ٥٠٠ سم ماء ثم يجرى له عمليـــة تكثيف عاكس عند ١٠٠ م لمدة ٣٠ دقيقة ثم يرشح وهو ساخن ويذاب المتبقى فـــــى ٥٠% كلوروفورم .

يؤخذ الراشح المائى الساخن ويبخر على درجة ٥٠ م ويؤخذ المتبقى ويـــذاب فـــى الماء لعمل مفصول مائى بنسبة ٥٠% .

ثانيا : اختبار النشاط الميكروبى للمستخلصات السابقة

أ – يتم عمل محلول ٥٠% وزنى / حجمى لكل المتبقيات السابقة وذلك باســـــتخدام المذيب المناسب .

ب- يتم تشبيع أقراص ورق الترشيح بـ ٥٠ ميكروليتر من المستخلص المختبر .

جـ-يتم اختبار المستخلص الكلى (٧٠% ميثانول أيضا بعد إضافة نقطة من إنزيم جلوكوزيموليز)

أوضحت النتائج أن مستخلصات إثير البترول والميثانول تعطى نتائج تضادية تتراوح بين المتوسط والجيد وتبعا لتلك النتائج الغير مرضية وجد أنه لابد من اختبار النشاط الميكروبى لهذا النبات على المستخلص الكلى وليس المستخلص التتابعى .

ولقد أوضحت النتائج أن هناك اختلافات فى نتائج النشاط التضادى للمستخلص الكلى تتراوح ما بين نتائج ضعيفة الى متوسطة فيما عدا المستخلص المائى الذى أعطى نتائج فعالة ضد معظم الميكروبات المستخدمة تحت الاختبار . كما أوضحت التجارب أن انتقال معظم المادة الفعالة من المستخلص المائى الى المفصول الكلوروفورمى أن المادة الفعالة لها طبيعة محبة للدهون .

وحيث أن نتائج الاختبارات التضادية لمستخلص نبات الصموة أثبتت أن المفصول الكلوروفورمى الناتج من المفصول المائى لمستخلص الكلوروفورم (٢) والمستخلص المائى (II) والمستخلص المعامل إنزيميا (IV) لمستخلص الميثانول ٧٠% قد أعطت أعلى نتائج تضادية على كائنات الاختبار الممرضة الثمانية لذلك فلقد وجهت الدراسات الى هذه المستخلصات وذلك لمعرفة المجموعات الفعالة أو المسئولة عن القدرة التضادية لهذه المستخلصات وذلك عن طريق إجراء الاختبارات الكيمياوية والكروماتوجرافية عليها كما هى :

أولا : اختبار المفصول الكلوروفورمى (I)

١- استخدام الفصل بورق الكروماتوجرافي

عند استخدام الفصل بورق الكروماتوجرافي للمفصول (I) باستخدام نظام (بيوتانول - إيثانول - ماء) بنسبة (٤ : ١ : ٤) أعطى سبعة مناطق فصل عند الكشف عنها باستخدام الرش بالكواشف الكيميائية وجد أنها مركبات فينولية وفلافونيدية .

٢- اختبار مناطق الفصل السابقة من حيث قدرتها التضادية

أوضح هذا الاختبار أن مناطق الفصل أرقام ٣ ، ٥ ، ٦ وهى المناطق ذات الطبيعة الفلافونيدية لها تأثير تضادى واضح وعلى ذلك فلقد تم فصلها للتعرف عليها .

٣- استخدام الفصل الكروماتوجرافى بالطبقات الرقيقة من السليكاجيل

أوضحت نتائج الفصل الكروماتوجرافى باستخدام الطبقات الرقيقة من السليكاجيل وجود ٦ مناطق فصل ذات طبيعة تربينية .

٤- استخدام الفصل الكرومونوجرافى بالطبقات الرقيبة من السليكاجيل لتحديد وجود مركبات الايزوثيوسيانات

ولقد وجد أن مركبات الايزوثيوسيانات قد وجدت فى مفصول (I) فقط وليس فى المستخلص الكلورفورمى الكلى .

٥- التحليل باسخدام الغاز - كروماتوجرافى

أثبت تحليل الزيت الطيار لنبات الصمورة باستخدام الغاز كروماتوجرافي وجود تسعة مركبات من بينها بتريل ايزوثيوسيانات .

٦- التحليل باستخدام جى سى / ام أس

بتحليل الغاز الطيار باستخدام جى سى / ام اس وجد به العديد من المركبات مثل أيزوثيوسيانات ، كادايين ، كاريوفيللين ، كادالين .

٧- اختبار شينودة

استخدام هذا الاختبار لتأكيد وجود مركبات الفلافونويد فى المفصول رقم (I) .

ثانيا : اختبار مستخلص الـ ٩٥% ميثانول التتابعى (II)

عند اختبار هذا المستخلص باستخدام الفصل بورق الكرماتوجراف وجد أنه يعطى نفس نتائج المفصول السابق (I) من حيث احتوائه على مركبات الفلافونويدال بالإضافة الى بعض المكونات البسيطة الأخرى .

ثالثا : اختبار المستخلص المعامل إنزيميا (IV)

اثبت اختبار المستخلص المعامل إنزيميا (IV) على احتوائه على مركبين هما مركبا من مركبات الايزوثيوسيانات وكذلك مركبا من مركبات الاوكسازوليدين وذلك باستخدام الفصل بالورق الكروماتوجرافى والفصل باستخدام الطبقات الرقيقة من السليكاجيل .

تقديرات النشاط التضادى للزيت الطيار لنبات الصموة

عند تقدير النشاط التضادى للزيت الطيار المستخلص من نبات الصموة وجد ان لــه نشاط تضادى متفاوت بالنسبة للبكتريا والموجبة لجرام وكذلك الخمــيرة . ولقــد وجــد أن ميكروب الاستربتوكوكس فيكالس والكانديدا البيكانز هما أكثر الميكروبات حساســية لــهذا الزيت الطيار .

تقدير أقل تركيز مؤثر تضاديا من الزيت الطيار

عند تقدير أقل تركيز مؤثر تضاديا من الزيت الطيار على ميكروب الاستربتوكوكس فيكالس والكانديدا البيكانز وجد أنه فى حالة استخدام ميكروب الكــانديدا البيكــانز يســتخدم عشرة أضعافه فى حالة ميكروب الاستربتوكوكس فيكالس .

تحديد المركب المسئول عن نشاط التضاد فى الزيت الطيار لنبات الصموة

عند فصل مركب الايزوثيوسيانات من الزيت الطيار لنبات الصموة ثم اختبار الزيت الخالى من هذا المركب ميكروبيا وجد أن له نشاط تضادى ضعيف وعلى ذلك عزى النشاط التضادى للزيت الطيار لهذا النبات الى مركب الايزوثيوسيانات .

ولقد أثبتت هذه الدراسة أن نبات الصموة له نشاط تضــــادى قــوى علــى بعــض الميكروبات المرضية مثل الاستافيلوكوكس ايوريوس والكانديدا البيكانز والاســـتربتوكوكس فيكالس والايشييريشيا كولاى بالإضافة الى ميكروب سيدوموناس ايروجينـــوزا الــذى لــه خاصية مقاومة لمعظم المضادات الحيوية وكذلك معظم التحضيرات الصيدلية الكيماوية .

وعلى ذلك يمكن استخدام هذا النبات فى الطب الشعبى وكذلك فــى المســتحضرات الصيدلانية كاستخدامه فى صورة حبوب تؤخذ بالفم أو كبسولات جيلاتينية طرية كمطـــــهر بولى لوجود مركبات الايزوثيوسيانات كما يمكن استخدامه فى صورة مراهم أو كريمات أو صبغات أو غسول ... الخ وذلك لعلاج الأمراض الجلدية بالإضافة الى إمكان استخدامه فى صورة شايات لعلاج الإصابات المعوية وكل ذلك يجب أن يكون تحت الرعاية الطبية .

الدراسة الثانية عن : " التأثير الوقائى والعلاجى لبعض المنتجات الطبيعية علـــــى مستوى السكر فى الدم "

للسيد د. حسين حسن محمد عبد اللطيف للحصول على درجة الدكتوراه فى فلســفة العلوم الزراعية (الكيمياء الحيوية) من كلية الزراعة بمشتهر فرع الزقازيق عام ٢٠٠٠ .

يهدف هذا البحث الى دراسة إمكانية استخدام بعض النباتات فى علاج مرضى سكر الدم ودراسة الآثار الجانبية التى قد تحدث نتيجة لاستعمال هذه النباتات لفترات طويلة .

النباتات المستخدمة

١-الترمس (البذرة) .
٢-التوت (الورق) .
٣-الحلبة (البذرة) .
٤-النبق (الورق) .
٥-مخلوط هذه النباتات بنسب متساوية .

وقد استخدمت هذه النباتات بجرعتين الأولى ٢,٧ والثانية ٥,٤ جم / كم من وزن الجرذان وقد تم إجراء ثلاثة تجارب رئيسية .

التجربة الأولى : دراسة تأثير المعاملات المختلفة على الفئران الطبيعية

وتهدف هذه التجربة الى معرفة تأثير النباتات المختلفة على مستوى سكر الدم في الفئران الطبيعية على مدار ١٦ أسبوع وكذلك التأثيرات الجانبية التى قد تحدث خلال هذه الفترة (وظائف الكبد – وظائف الكلى – بعض العناصر – الدهون) .

وقد تم فى هذه التجربة استخدام ١٣٢ جرذا (١٠٠ – ١٢٠ جم) قسمت بالتساوى الى ١١ مجموعة (١٢ فأر فى كل مجموعة) على النحو التالى :

مجموعة ١	:	مجموعة ضابطة
مجموعة ٢	:	ترمس (٢,٧ جم / كجم وزن)
مجموعة ٣	:	ترمس (٥,٤ جم / كجم وزن)
مجموعة ٤	:	حلبة (٢,٧ جم / كجم وزن)
مجموعة ٥	:	حلبة (٥,٤ جم / كجم وزن)
مجموعة ٦	:	توت (٢,٧ جم / كجم وزن)
مجموعة ٧	:	توت (٥,٤ جم / كجم وزن)
مجموعة ٨	:	نبق (٢,٧ جم / كجم وزن)
مجموعة ٩	:	نبق (٥,٤ جم / كجم وزن)
مجموعة ١٠	:	المخلوط (٢,٧ جم / كجم وزن)
مجموعة ١١	:	المخلوط (٥,٤ جم / كجم وزن)

أخذت عينات الدم من كل فأر على حدة قبل بدء التجربة ثم بعد ٤ ، ٨ ، ١٦ أسبوع حيث تم قياس أو تقدير مستوى كل من :

١-سكر الدم . Blood Glucose .

٢-الهيموجلوبين Hemoglobin .
٣-الأنزيمات الناقلة لمجموعة الامين ALT , AST .
٤-أنزيم الفوسفاتيز القاعدى ALK. Phosphatase .
٥-البولينا Urea .
٦-الكرياتينين Creatinine .
٧-حمض البوليك Uric Acid .
٨-الكالسيوم الكلى Total Calcium .
٩-الكالسيوم المتأين Ionized Calcium .
١٠-الفوسفور غير العضوي Inorganic Phosphorus .
١١-الصوديوم Sodium .
١٢-البوتاسيوم Potassium .
١٣-البروتين الكلى Total Proteins .
١٤-الالبيومين Albumin .
١٥-الكوليسترول الكلى Total Cholestrol .
١٦-الجلسريدات الثلاثية Triglycerides .

وقد أوضحت هذه التجربة إمكانية استخدام هذه النباتات بأمان ولفترات طويلة حيث لم يسبب أى من هذه المعاملات هبوط كبير فى مستوى سكر دم الفئران الطبيعية كما لم يسبب أى منهم حدوث سمية كبيرة أدت الى الوفاة ولكن لوحظ حدوث بعض التغيرات فى بعض المجموعات مثل ارتفاع مستوى الانزيم الناقل لمجموعة الأمين AST وانخفاض البروتين الكلى والالبيومين وارتفاع نسبة اليوريا والكوليسترول وأن ظلت هذه التغيرات فى الحدود المسموح بها .

التجربة الثانية : التأثير الواقى Protective effect للنباتات على مستوى سكر الدم

استخدمت نفس الفئران المستخدمة فى التجربة الأولى والتى استمرت فيها حيوانات التجارب تتعاطى النباتات المختلفة لمدة ١٦ أسبوع .

قسمت المجموعات الأولى الى مجموعتين ظلت إحداهما "Negative Control" بينما الأخرى حقنت بالاستربتوزوتوسين STZ فقط "Postitive Control" كما تم حقن باقى المجموعات بالـ STZ أيضا بجرعة قدرها ٢٧,٥ مللجم / كجم وزن ثم بجرعة أخرى تنشيطية بعد أسبوع قدرها ٢٥ ، ١١ مللجم / كجم وزن . أخذت عينات الدم من الفئران قبل بدء التجربة ثم بعد ٣ ، ٧ ، ١٤ يوم وذلك لتقدير نسبة السكر فى الدم . أحدث

الاستربتوزوتوسين ارتفاع واضح فى مستوى سكر الدم حيث زاد بنسبة ٤٥,٧% بعد أسبوعين إذا ما قورن بالمجموعة الضابطة Neg Control . ارتفع مستوى الجلوكوز فى باقى المجموعات الأخرى ولكن بنسب أقل مما يدل على أن هذه التباينات لها تأثير واقى ضد ارتفاع نسبة الجلوكوز فى الدم ويمكن ترتيب هذه النباتات حسب درجة تأثيرها كالآتى : التوت – المخلوط – الحلبة – النبق – الترمس . حيث تراوحت نسبة الزيادة فى سكر الدم من ٨% (فى حالة التوت ٥,٤) الى ٤٢,٩% (فى حالة الترمس ٢,٧) .

التجربة الثالثة : التأثير العلاجى Curative effect للنباتات المختلفة على مستوى سكر الدم

فى هذه التجربة استخدم ١٦٨ جرذا وزعت بالتساوى على ١٤ مجموعة (١٢ فأرا فى كل مجموعة) على النحو التالى :

مجموعة ١	:	تركت بدون معاملات Neg.Control
مجموعة ٢	:	حقنت STZ فقط Pos.Control
مجموعة ٣	:	حقنت STZ ثم عوملت بالدياميكرون Diamicron كدواء قياسى منخفض لسكر الدم (١٤,٤١ مللجم / كجم وزن)
مجموعة ٤	:	حقنت STZ ثم عوملت بالميتافورمين كمركب قياسى آخر (٤٥ مللجم / كجم وزن)
مجموعة ٥	:	حقنت STZ ثم عوملت بالترمس (٢,٧ جم / كجم)
مجموعة ٦	:	حقنت STZ ثم عوملت بالترمس (٥,٤ جم / كجم)
مجموعة ٧	:	حقنت STZ ثم عوملت بالحلبة (٢,٧ جم / كجم)
مجموعة ٨	:	حقنت STZ ثم عوملت بالحلبة (٥,٤ جم / كجم)
مجموعة ٩	:	حقنت STZ ثم عوملت بالتوت (٢,٧ جم / كجم)
مجموعة ١٠	:	حقنت STZ ثم عوملت بالتوت (٥,٤ جم / كجم)
مجموعة ١١	:	حقنت STZ ثم عوملت بالنبق (٢,٧ جم / كجم)
مجموعة ١٢	:	حقنت STZ ثم عوملت بالنبق (٥,٤ جم / كجم)
مجموعة ١٣	:	حقنت STZ ثم عوملت بالمخلوط (٢,٧ جم / كجم)
مجموعة ١٤	:	حقنت STZ ثم عوملت بالمخلوط (٥,٤ جم / كجم)

أخذت عينات الدم من كل فأر على حدة قبل بدء التجربة ثم بعد ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ أسابيع من حقن الـ STZ الذى تم حقنه بجرعة أساسية مقدارها ٢٧,٥ مللجم / كجم وزن (تحت الجلد) ثم تبعتها ٣ جرعات أخرى بواقع ١١,٢٥ مللجم / كجم أسبوعيا .

تم تقدير مستوى الجلوكوز فى دم الفئران على مدار الـ ٤ أسابيع حيث لوحظ ان الـ STZ قد تسبب فى ارتفاع مستوى السكر بنسبة ٤٢,٢% إذا ما قورن بالمجموعة الضابطة .

لم تتعدى الزيادة فى نسبة السكر فى المجموعة التى عوملت بالدجياميكرون بنسبة ١٥,٤% والمجموعة التى عوملت بالميتافورمين بنسبة ١٩,٣% مما يثبت التأثير العلاجى لهذه المركبات فى خفض مستوى سكر الدم .

ارتفعت نسبة سكر الدم فى باقى المجموعات بنسب تراوحت بين ٩,٥% – ٣٧,٦% حيث يمكن ترتيبها حسب درجة تأثيرها الخافض لسكر الدم على النحو التالى : المخلوط – الترمس – النبق – الحلبة – التوت .

وقد اعزى التأثير الخافض لهذه النباتات الى وجود مركبات فعالة مثل : الفلافونات – القلويدات – المنجنيز – حمض النيكوتينيك – النيكوتيناميد – الجلويكو بروتينات – المركبات المتصبنه . ورغم التأثير الخافض لهذه النباتات على مستوى سكر الدم فى الفئران الطبيعية والمصابة بارتفاع فى نسبة السكر إلا أنه يجب توخى الحذر عند استخدامها لفترات طويلة . كما ينصح بإجراء تجارب مماثلة باستخدام حيوانات تجارب أخرى مثل الأرنب – الخنازير الغينية مع الاهتمام بدراسة تأثير المخلوط المقترح على دهون الدم المختلفة حتى يمكن الفصل بإمكانية استخدام هذه النباتات فى علاج سكر الدم بطريقة آمنة تماما من عدمه.

الدراسة الثالثة : بعنوان " التأثير التضادى لبعض المستخلصات النباتية على بعض الميكروبات "

للسيد / عبد الحليم محمد عبد الحليم سلام للحصول على درجة التخصص (الماجستير) فى العلوم الزراعية (الميكروبيولوجى) من قسم النبات الزراعى بكلية الزراعة جامعة الأزهر عام ١٩٩٨ .

أجريت هذه الدراسة بقصد معرفة التأثير التضادى لبعض الزيوت والمستخلصات النباتية لبعض النباتات الطبية على بعض الميكروبات .

١- استخلاص الزيوت النباتية من النباتات المختارة بواسطة جهاز تقطير الزيوت وذلك بخلط ١٠ جم من مسحوق المادة النباتية مع ٢٠٠ مل ماء مقطر ووضعها فى قارورة الغليان ثم التسخين حتى الغليان فيتبخر الماء مصطحبا معه بخار الزيت ثم يمران على المكثف فيتكثف بخار الماء وكذلك بخار الماء وكذلك بخار الزيت على الجدران الخارجى للمكثف ثم بجمع السائلان فى أنبوبة خاصة بالجهاز فيطفو الزيت على الماء ، ثم يتخلص من الماء من خلال صنبور خاص ثم يجمع الزيت من هذا الصنبور أيضا .

والنباتات الطبية التى تم استخلاص الزيت منها هى : (النعناع الفلفلى ، حشيشة الليمون ، الزعتر ، القرفة ، الكمون ، الكافور ، الكزبرة ، براعم القرنفل ، البردقوش ، الكروية ، البابونج ، الفولية ، اللافندر ، الحلفابر ، الريحان ، حصالبان ، الليمون ، الشبت ، الشمر ، الجيراتيوم ، الينسون ، البرنوف) .

٢- دراسة التأثير التضادى لزيوت النباتات السابق ذكرها فى عملية الاستخلاص بالإضافة الى نوعين من الزيوت الثابتة هى زيت الخروع وزيت حبة البركة ، وكذلك ثلاثة تركيزات منها هى ١/١٠ ، ١/١٠٠ ، ١/١٠٠٠ على ستة ميكروبات سالبة لجرام هى : إيشريشيا كولاى ، السيد وموناس فلورسنس ، نوع من جنس الشيجيلا ، نوع من جنس البوردتلا ، السلمونيلاتيفيميورم ، والسلمونيلا تريفوريست .

وكذلك على خمسة ميكروبات موجبة لجرام هى : ستافيلوكوكس أوريس ، ستافيلوكوكس إبيدرميدس ، باسلس ساتلس ، باسلس بيوميلس ، ميكروكوكسى لوتس . ثم على نوعين من الخمائر هى : كانديدا البيكانز ، سكاروميسيس سرفيسيا .

وكان ذلك بتشبيع أقراص متساوية القطر من ورق الترشيح بالزيت وكذلك تخفيفاته ثم وضع هذه الأقراص على سطح بيئة الأجار المناسبة لنمو الميكروب والملقحة بهذا الميكروب وكانت دراسة التأثير التضادى عن طريق قياس المنطقة الخالية حول القرص والتى حدثت بفعل الزيت على الميكروب ، ثم حساب التركيز الحرج لهذا الزيت أو لتخفيفاته من خلال تطبيق معادلة معينة لذلك على النتائج المأخوذة ، وقد تم عمل ثلاثة تكرارات لهذه التجارب وكانت النتائج كالآتى :

- زيت نبات القرنفل أكثر تأثيرا على ميكروب إيشريشيا كولاى وزيت نبات حشيشة الليمون أكثر تأثيرا على ميكروب السيدوموناس فلورسنس ، زيت نبات النعناع الفلفلى أكثر تأثيرا على ميكروب الشيجيلا وزيت نبات الريحان كان أكثر تأثيرا على ميكروب البوردلاوزيت نبات الزعتر كان أكثر تأثيرا على ميكروب السلمونيلا تيفيميورم وكذلك على ميكروب السلمونيلا تريفوريست .

- وزيت نبات القرفة كان أكثر تأثيرا على ميكروب ستافيلوكوكس أوريس وزيت نبات حشيشة الليمون كان أكثر تأثيرا على ميكروب ستافيلوكوكس إبيدرميدس وكذلك كان أكثر تأثيرا على ميكروب باسلس ساتلس .
- أما زيت نبات الكمون فكان أكثر تأثيرا على ميكروب باسلس بيوميلس وزيت نبات الزعتر كان أكثر تأثيرا على ميكروب ميكروكوكس لوتس وزيت نبات القرفة كان أكثر تأثيرا على ميكروب كانديدا البيكانز وزيت نبات الزعتر كان أكثر تأثيرا على ميكروب سكاروميسيس سرفيسيا .

٣- فى هذا الجزء تم دراسة التأثير التضادى لمستخلصات ٢٨ نبات منهم منهم ٢٤ السابق ذكرهم بالإضافة الى ٤ نباتات هى الحلبة ، العرقسوس ، التليو ، الحرمله.

وقد تم عمل المستخلصات بالطريقة التالية :

تم غلى ١٠ جم من مسحوق النبات الجاف فى ٢٠٠ مل ماء لمدة ١٠ دقائق ثم أخذ الرائق بعد الغليان بعد أن يتم تبريده الى الدرجة المناسبة والتى لا تؤثر على الميكروبات ثم وضع كميات متساوية من المستخلصات النباتية فى حفر ذات أقطار مساوية تم صنعها فى بيئة الأجار الملقح بها الميكروبات ثم حضن على درجة حرارة مناسبة لمدة ٢٤ ساعة ثم قياس أقطار المناطق الخالية من النمو ثم حساب التركيز الحرج لهذه الزيوت كما فى الجزء الأول ، وقد تم عمل ثلاثة تكرارات لكل مستخلص نباتى على جميع الميكروبات السابق ذكرها وكانت النتائج كالتالى :

كان مستخلص نبات القرنفل أكثر المستخلصات تأثيرا على جميع الميكروبات السالبة والموجبة لجرام وكان مستخلص نبات الشبت أكثر تأثيرا على ميكروب السلمونلاتيفيميورم وكان مستخلص نبات الشمر أكثر تأثيرا على كلا من ميكروب كانديدا البيكانز ، ميكروب سكاروميسيس سرفيسيا .

٤-فى هذا الجزء تم اختيار سبعة زيوت نباتية عالية الفعالية ضد الميكروبات السابق ذكرها من الزيوت المختبرة ثم خلطها مع عسل نحل الموالح لما ثبت له من تأثير تضادى على الميكروبات وكان ذلك بنسبة واحد من الزيت الى واحد من العسل (١ : ١) وكذلك دراسة تأثير العسل بمفرده على هذه الميكروبات وذلك للمقارنة بين تأثير العسل بمفرده وتأثير الزيت والعسل ، وتم ذلك بوضع كميات متساوية من مخلوط الزيت والعسل فى حفر ذات أقطار متساوية فى بيئة الأجار المناسبة والملقحة بالميكروب ثم دراسة التأثير بقياس أقطار المناطق

الخالية من النمو الميكروبى الناشئة عن تأثير مخلوط العسل والزيت أو العسل بمفرده ثم حساب التركيز الحرج لها وذلك بتطبيق المعادلة الخاصة على النتائج الموجودة .

وكانت النباتات المختارة هى : زيت الكراويه ، زيت البردقوش ، زيت الكمون ، زيت حشيشة الليمون ، زيت النعناع الفلفى ، زيت الزعتر ، زيت القرنفل .

وقد تم عمل تركيزات من العسل هى ٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥% ، ١٠٠% وذلك بإضافة الماء المقطر المعقم الى العسل للحصول على هذه النسب ، وقد تمت الدراسة وكانت النتائج كالآتى :

عسل نحل الموالح كان أكثر تأثيرا على ميكروب الميكروكوكسى لوتس ثم سيدوموناس فلورسنت والسالمونيلا تريفوريست ثم تدرج التأثير تنازليا على باقى الميكروبات المختبرة .

وكان مخلوط تركيزات عسل نحل الموالح وزيت الكراوية أكثر تأثيرا من تأثير العسل بمفرده على ميكروب الميكروكوكسى لوتس ثم سيدوموناس فلورسنس والسالمونيلاتيفيفيورم وكذلك مخلوط تركيزات عسل نحل الموالح وبقية الزيوت المختارة وهى زيت البردقوش ، زيت الكمون ، زيت الزعتر كانت أكثر تأثيرا على ميكروب الميكروكوكس لوتس ومتدرج التأثير تنازليا على باقى الميكروبات المختبرة . عدا زيت القرنفل ، زيت النعناع الفلفلى كانا أكثر تأثيرا على ميكروب نوع الشيجيلا .

أما مع زيت حشيشة الليمون فكان التأثير أقل من تأثير العسل بمفرده وكان أكثر تأثيرا على ميكروب نوع الشيجيلا .

الدراسة الرابعة : بعنوان " دراسة عن المرونة الرئوية لدى المدخنين "

للسيد / عادل حسن أحمد غنيم للحصول على درجة الماجستير فى الأمراض الصدرية والتدرن تحت إشراف أ.د. السيد سالم والدكتور عمر طنطاوى مباشر بكلية الطب جامعة الزقازيق عام ١٩٨٤ .

يعد التدخين إحدى المشاكل الرئيسية لصحة الإنسان " والارتباط بين التدخين وأمراض الصدر خصوصا الالتهاب الشعبى المزمن والامفيزيما وسرطان الرئة معروف جيدا . ولقد درس تأثير التدخين على مفردات وظائف الرئة باستفاضة وأظهرت هذه الدراسات أن التدخين مقترن بتقليل فى معظم المفردات . ولقد أجريت دراسات محدودة أيضا للتعرف على مرونة الرئة واستخدمت طواعية الرئة فى هذه الدراسات كمؤشر

لمرونة الرئة . ولم توضح هذه الدراسات السابقة دور التدخين على مرونة الرئـــة ولـــهذا أجريت محاولة فى البحث الحالى لتوضيح كيفية تأثير طواعيـــة الرئـــة ووظـــائف الرئـــة بالتدخين .

وكمادة لهذا العمل تم دراسة ١٥٠ رجلا ، ١٢٠ منهم مدخنين و ٣٠ غير مدخنيـــن للمقارنة . ولقد أجريت لكل فرد الدراسات الآتية :

أ – دراسة التاريخ المرض وخصوصا التدخين وفحص اكلينيكى شامل .
ب– دراسة بالأشعة النظرية لاستبعاد أى عيوب بالصدر والقلب .
جـ–دراسة وظائف تهوية الرئة : مرة واحدة للأشخاص العاديين وقبل وبعد موسـع للشعب الهوائية للأشخاص ذوى الانسداد فى التهوية الرئوية .
د – دراسة طواعية الرئة كمؤشر لمرونة الرئة واستخدمت الدراسة الساكنة .

وطبقا لعادة التدخين تم تقسيم الأشخاص الى مجموعتين : مجموعـــة (١) وتشـــمل المدخنين ومجموعة (٢) وتشمل غير المدخنين .

ووفقا لنتائج دراسة وظائف التهوية الرئوية قســـمت كـل مجموعـة الـى ثـلاث مجموعات أصغر كالآتى :

مجموعة (١)

مجموعة (١ أ) : تحتوى على ٤٥ شخص ذوى وظائف رئوية عادية

مجموعة (١ ب) : اشتملت على ٥٩ حالة بانسداد مرتجع فى وظـــائف التهويـــة الرئوية .

مجموعة (١ جـ) : اشتملت على ١٦ حالة بانسداد غير مرتجـــع فـــى وظـــائف التهوية الرئوية .

مجموعة (٢)

مجموعة (٢ أ) : اشتملت على ١٠ حالات بوظائف رئوية عادية .

مجموعة (٢ ب) : اشتملت على ١٠ حالات بانسداد مرتجع فى وظائف التهويـــة الرئوية .

مجموعة (٢ جـ) : اشتملت على ١٠ حالات بانسداد غير مرتجـــع فـــى وظيفـــة تهوية الرئة .

ولقد أظهرت الدراسة الحالية أنه لم يكن هناك تغيير ملحوظ فى طواعية الرئة بتقدم العمر فى الأشخاص ذوى وظائف التهوية الرئوية العادية وفى الأشخاص ذوى الانسداد المرتجع فى وظائف التهوية الرئوية ، من ناحية أخرى ، وجد أن متوسطات قيم طواعية الرئة تزداد أو تقل بتقدم العمر طبقا لدرجة الانسداد الشعبى الموجود وفى الأشخاص ذوى الامفيزيما أظهر البحث الحالى أن طواعية الرئة لم تزداد بتقدم العمر .

ولقد أوضح هذا البحث أيضا أن طواعية الرئة لم يمكن استخدامها للتفريق بين الأشخاص ذوى الربو الشعبى والأشخاص ذوى الامفيزيما لأن قيمة طواعية الرئة لبعض حالات ذوى الربو الشعبى كان مشابها لقيمتها لدى الأشخاص ذوى الامفيزيما .

ولقد وجدت علاقة طردية بين السعة الحيوية وطواعية الرئة فى الأشخاص ذوى وظائف التهوية الرئوية العادية بينما انعكست هذه العلاقة فى الأشخاص ذوى الانسداد فى وظائف التهوية الرئوية . ولقد وجدت علاقة عكسية بين طواعية الرئة وكل من السعة التنفسية القصوى ، والنسبة المئوية لحجم هواء الزفير الاندفاعى فى الثانية الأولى الى السعة الحيوية الرئوية وذلك فى كل أشخاص الدراسة .

ولقد لوحظ أيضا فى هذا العمل وجود علاقة طردية بين طواعية الرئة وشدة صعوبة التنفس . وبالنسبة لتأثير التدخين على طواعية الرئة فقد أوضح العمل الحالى أن طواعية الرئة للمدخنين ذوى وظائف التهوية الرئوية العادية (ومتوسط قيمته ٠,٢٨ + ٠,٠٠١٨) يقل بوضوح بالمقارنة بقيمة طواعية الرئة لغير المدخنين ذوى نفس وظائف التهوية الرئوية (متوسط قيمته ٠,٠٣٧ + ٠,٠٠٢٤) وهذا الفرق يرجع فى الغالب لتأثير التدخين على المادة التى تتحكم فى التوتر السطحى للسائل المبطن للحويصلات الهوائية مما يؤدى الى انخساف بعض هذه الحويصلات وعدم انتظام توزيع هواء الشهيق وهذا يقلل من طواعية الرئة .

ولقد ظهر من خلال هذا العمل أن طواعية الرئة للأشخاص ذوى الانسداد فى وظائف التهوية الرئوية كان أعلى قيمة منه لدى الأشخاص ذوى وظائف التهوية الرئوية العادية وأن طواعية الرئة للمدخنين كان أعلى قيمة منه لدى غير المدخنين .

وأوضح هذا العمل أيضا وجود علاقة طردية بين طواعية الرئة واستهلاك الفرد الكلى من التدخين سواء بالنسبة لمدخنى السجائر فقط والجوزة فقط أو المدخنين للسجائر والجوزة معا .

ولقد وجد أن طواعية الرئة كانت أعلى فى قيمتها المتوسطة لدى مدخنى السجائر والجوزة منه لدى مدخنى السجائر فقط والجوزة فقط وأن قيمة طواعية الرئة لدى مدخنى السجائر فقط كانت أعلى من قيمه لدى مدخنى الجوزة فقط .

وفى كل أشخاص البحث وجدت علاقة عكسية بين شدة صعوبة التنفس وكل من النسبة المئوية للسعة الحيوية الاندفاعية للرئة والنسبة المئوية للسعة التنفسية القصوى والنسبة المئوية لحجم هواء الزفير الاندفاعى فى الثانية الأولى الى السعة الحيوية الاندفاعية للرئة .

ووضح هذا البحث وجود علاقة عكسية بين استهلاك الشخص الكلى من التدخين بأنواعه سواء السجائر فقط ، الجوزة فقط أو السجائر والجوزة معا من ناحية وكل من النسبة المئوية للسعة الحيوية الاندفاعية والنسبة المئوية لحجم هواء الزفير الاندفاعى فى الثانية الأولى الى السعة الحيوية الاندفاعية والنسبة المئوية للسعة التنفسية القصوى من ناحية أخرى .

وأظهر البحث وجود علاقة طردية بين شدة صعوبة التنفس واستهلاك الشخص الكلى من السجائر فقط ، والجوزة فقط والسجائر والجوزة معا . وفى كل مجموعات الدراسة وجد أن النسبة المئوية لحجم هواء الزفير الاندفاعى فى الثانية الاولى الى السعة الحيوية الاندفاعية لدى المدخنين تقل فى قيمتها بالمقارنة مع غير المدخنين .

وبالرغم من أن هذا العمل أظهر أن الطواعية الرئوية لدى المدخنين ذوى وظائف التهوية الرئوية العادية تقل عن قيمتها لدى غير المدخنين فان توضيح الأسباب المسئولة عن هذا التغيير لا يزال يحتاج الى دراسات إضافية مثل دراسة تساوى توزيع الغاز فى الرئة أو الدراسات الباثولوجية لتدلل إن كان التدخين مرتبط فعلا بتقليل النسيج المرن بالرئة أم لا .

تعليق

قصدت بهذه النماذج من الدراسات التى أجريت فى كليات الزراعة والطب أن أنبه القارىء الى أننا فى مصر نجرى أبحاث عديدة تسفر عن نتائج قيمة ذات أهمية علمية وتطبيقية ولكننا للأسف الشديد لا نستفيد منها وتظل حبيسة الرفوف تنعى كل ما بذل فى سبيلها من جهد وعرق ومال بسبب عدم التنسيق والترابط بين الجهات البحثية . مما يزيد من الأسف أن الدول المتقدمة هى التى تستفيد من هذه الدراسات والبحوث ثم تبيع لنا الماء فى حارة السقايين كما يقول المثل الشعبى .

المدخل الثانى

مكافحة الآفات باستخدام النباتات ومستحضراتها

أولا نظرة عامة على النباتات الفعالة فى مكافحة الحشرات والآفات الأخرى

مقدمـــــــة :

بعد خمس حقب زمنية فى مكافحة الآفات الحشرية باستخدام المبيدات فى المـــزارع والغابات والمبانى والصحة العامة تجمعت الأدلة على أن الاستمرار فى استخدام المبيـــدات واسعة المجالات والمخلقة قد لا تسبب ضرر غير قابل للشفاء (غير عكسى) على البيئـــة ولكنها قد تسبب كذلك السرطان وغيره من الأخطار الصحية غير المعروفة على الإنســان . بالإضافة الى ذلك فان زيادة حدوث وتطور ظاهرة المقاومة للمبيدات وزيادة حدوث فـوران فى الإصابة بالآفات تخلق مشاكل خطيرة على مستوى العالم (Pimentel and Lehman ، ١٩٩٣) . لقد أصبح واضحا أنه بدلا من الجهاد والمعاناة لتحقيق ثورات خضراء أكـــثر وصعوبة الحصول على تقاوى تحقق المعجزات وهندسة الحصول علـــى مبيـــدات مخلقـــة وزيادة استخدام الأسمدة يجب توجيه الجهود المستقبلية فى اتجاه الوسائل والنواحى الطبيعية والعمليات التى تساهم فى الإنتاجية الزراعيـــة (Edwards ، ١٩٩٠) . نظـــم الزراعـــة المستدامة والمتواصلة يجب أن تكون ذات مدى واسع وعريض من النواحى البيئية لتحقيـــق الكفاية الغذائية على المدى الطويل وكذلك تحقيق الأمان والقناعـــة والرضـــى الاجتمـــاعى بالإضافة الى النوحى الأخلاقية التى تراعى أجيال المستقبل . التكنولوجيات التى لا تضـــر بالطبيعة سوف تلعب دورا محددا فى تحقيق الأمن الغذائى فى المستقبل وتحســـين صحـــة الإنسان وصيانة والحفاظ على البيئة .

طالما أخذت الآفات فى الاعتبار تعاظم الكلام والاقتراب والتنفيذ أحيانا عن المكافحة الحيوية والزراعية وإدارة أماكن وبيئات تواجد الآفات وعوائلها من خلال إيجـــاد وتربيـــة الأصناف النباتية المقاومة وغيرها من وسائل تنظيم والسيطرة على مجموع الآفات ووضـــع كل هذه الوسائل فى برامج الإدارة المتكاملة للآفات . تعاظمت هذه الاتجاهات منـــذ نشـــر كتاب الربيع الصامت لراشيل كارسون ، ١٩٦٢ . فى العقدين الأخيرين من الزمان لاقـــى الاعتماد على المبيدات النباتية الكثير من الاهتمام بسبب سهولة الحصول عليها وتجـــهيزها وسهولة التطبيق وتمتعها بثقة العامة والخاصة من نواحى الأمان البيئى .

مكافحة الآفات بالمبيدات النباتية أصبحت شائعة ومحط اهتمام الجميع ليس فقط فـي الدول النامية مع وجود اختيارات محدودة للوسائل الأخرى ولكن فى الدول المتقدمة كذلـك والتى مع وجود الأمن الغذائى لشعوبها تتطلع الى توفير الغذاء النظيـف والأمـن . مـن العوامل الأخرى التى تزيد من الاهتمام نحو الحصول على واستخدام المبيدات النباتية :

١-احتمالية وفرص اكتشاف مصادر لمبيدات جديدة حتى المستوى التجارى .

٢-الدراسات الخاصة بمعرفة كيفية إحداث الفعل ومعرفة التراكيب الكيميائية للمواد ذات الفاعلية والنشاط الحيوى قد تؤدى الى الحصول على معلومـات ومعرفـة عن العلاقات بين التركيب والنشاط .

نواتج التمثيل الجديدة التى تعرف يمكن الاستفادة منها فى وضـع نمـاذج للتخليـق الكيميائى لمبيدات جديدة ذات صفات وخصائص مطلوبة . تشير كل التوقعات الـى آفـاق كبيرة لهذه الاقترابات فى مجال مكافحة الحشرات .

لقد وصل عدد النباتات التى تم دراستها للكشف عن كفاءتها فى إبادة الحشرات الـى ما يتعدى ٦٠٠٠ نوع نباتى بحلول عام ١٩٧١ . من بين هذه الأنواع اتضـح أن حوالـى ٢٤٠٠ نوع تنتمى الى ٢٣٥ عائلة نباتية ذات نشاط كبير فى مكافحة الآفـات.(Crosby ، ١٩٧١ ، Jacobson ، ١٩٧٥ ، Grainge and Ahmed ، ١٩٨٨) . لقـد تراوحـت مدى النباتات التى لها مقدرة وفاعلية فى مكافحة الآفات من الطحـالب الدنيئـة والأشـنات وحتى الأشجار العملاقة وكذلك من الحشائش النجيلية حتى البقوليـات ومـن الصبـارات الصحراوية وحتى أشجار الغابات الاستوائية ومن النباتات التى وجدت فى المناطق القطبيـة وحتى تلك التى وجدت فى المناطق الاستوائية . المواد الفعالة بيولوجيا الموجودة فى هـذه النباتات القاتلة المؤثرة على الآفات Pesticidal plants تنتمى الى المجموعـة الكيميائيـة التى يطلق عليها الممثلات الثانوية أو الالليلوكيميائيات والتى تشمل آلاف مـن الالكـالويدز والتربينويدز والفينولات وغيرها من الكيميائيات الثانوية البسيطة . هذه المواد ليس لـها أو لها دور محدود جدا فى وظيفة البناء الضوئى والنمو وغيرها من النواحى الأساسـية فـى فسيولوجيا النباتات ولو أن فعلها البيولوجى ضد الآفات والحشرات والنيمـاتودا ومسـببات الأمراض أصبحت الأمور الأكيدة .

الضغط الانتخابى الذى يحدث بواسطة الآفات النباتية منذ العصر الديفونى أدى الـى تطور المواد الواقية الطبيعية التى صممت لإحداث الخلل فى نشاط الآفات . خـلال هـذا التطور حدث تحجيم فى الحواجز الكيميائية غير الفعالة . هذا بالرغم من أن البعض اسـتمر وبقى فعالا فى قتل الحشرات الضارة . هذه المركبات الفعالة حيويا قد تحدث القتل مباشـرة

أو بشكل غير مباشر من خلال تثبيط عملية التغذية وإحداث الجوع أو تؤثر عكسيا على نمو الحشرات وتكاثرها وسلوكها . يمكن فصل وعزل هذه المواد من خلال استخدام طرق استخلاص مختلفة من النبات كله أو أجزاء معينة مثل الأزهار أو البذور أو القلف أو الجذور أو الريزومات . الأنواع النباتية التى تحتوى على هذه الكيميائيات عديدة للغاية مما يصعب من تناولها بشكل فردى أو منفصل ومن ثم نتناول بعض الأنواع النباتية التى وجد أنها ذات تأثيرات مباشرة أو غير مباشرة فى مكافحة الآفات الحشرية .

النباتات التى تحدث إبادة على الحشرات insecticidal properties

لقد سبق تناول هذه النباتات فى أكثر من موضع فى هذا الكتاب خاصة تلك التى حصلنا وما زلنا نحصل منها على البيرثروم (كريزانثيمم سينيريا فوليم : عائلة Asteracae) وقد أضيف أن التكلفة العالية وعدم ثبات مركبات البيرثرينات قد حدت من استخداماتها فى الزراعة مع أن اللجوء الى طريقة التطبيق بالرش المتناهى فى الدقة (ULV) لمستحضرات البيرثروم تمكن من معاملة مساحات واسعة فى وقت محدود بشكل فعال وتكلفة اقتصادية للتغلب على مشكلتى السعر والثبات نجح الكيميائيون فى تخليق أقران ومشابهات لهذه البيرثرينات الطبيعية ألا وهى " البيرثريودز المخلقة " مثل الألليثرين والديكامثرين والبيرمثرين والسيبرمثرين والبيوالليثرين وغيرها والتى تسود مبيدات مكافحة الآفات الزراعية وتلك التى لها علاقة بنقل الأمراض للإنسان والحيوان . من المركبات الأخرى الروتينون والروتينويدز من النباتات البقولية المسماة toeba , tuba (نوع Derris spp) وكذلك تيمبو أو تيوبا (Lonchocarqus spp) وجمعيها تنتمى لعائلة Fabaceac . من النباتات المشهورة الدخان من عائلة Solanaceae والذى استخدم فى الاحتفالات الدينية منذ ما يزيد عن ١٠٠ سنة بواسطة هنود أمريكا الاستوائية . المادة الفعالة فى هذا النبات هى النيكوتين بالرغم من وجود هذا المركب فى نباتات أخرى كثيرة مثل الأتروبا بلادونا والليكوبوديوم كلافاتم وغيرها . نبات ريانيا اسبكيوزا من عائلة Flacourtiaceae الموجودة فى حوض الأمازون يحتوى على المادة الفعالة ريانودين الفعالة ضد ثاقبة الذرة الأوربية ولو أنها غير اقتصادية بسبب ارتفاع التكلفة وعدم الثبات . هناك نبات الكواسيا من عائلة Simarubaceae وهى شجرة فى أمريكا الاستوائية وتحتوى على المادة الفعالة كواين وثيوكواسين . أشرنا كذلك الى نباتات الساباديلا والهيليبور والتى تحتوى على الالكالويدز Ceveratrum . البذور الجافة للسفرجل Annona reticulata و A.squamosa من عائلة Anhnonaceae تحتوى على المركب الفعال الكالويد بنزيل سوكينولين والأنوانين . لقد وضعت قائمة بمئات من النباتات التى تحتوى على مواد طبية وعطرية كما ذكرت مئات من النباتات التى تحتوى على مواد فعالة ضد الحشرات .

الأصناف النباتية المقاومة بها جزئيات كيميائية قد تكون سامة علـى الحشـرات أو تعيق عملية تغذيتها على النباتات . إن الكشف وتعريف الكيميائيات السـامة ضـد الآفـات الحشرية فى المحاصيل المقاومة ذات أهمية علمية كبيرة بالإضافة الى أهميتها الاقتصادية . هذه الكيميائيات لا تستخدم فقط كعلامات فى برامج التربية ولكنها تفيد أيضـا فـى وضـع النماذج الكيميائية الأساسية للحصول على مبيدات حشرية متخصصة قليلة السمية مع درجـة معقولة من الثبات (Dhaliwal and Dilawari ، ١٩٩٦) .

النباتات التى تحتوى على ممثلات سامة ضوئيا Phototoxin metabolites

بعض الأنواع النباتية تنتج حاثات للضوء photosensitizers أو سـموم ضوئيـة Phototoxins (Downum ، ١٩٨٦ ، Arnason وآخرون ، ١٩٨٩) . نواتج التمثيل هذه تحدث تأثيرها على الحشرات فى وجود ضوء الشمس حيث يحدث لها تنشيط خاص مع الأشعة فوق البنفسجية (٣٢٠ – ٤٠٠ نانوميتر) . هذه المواد قد تؤثر على الحشرات مـن خلال التأثير على كفاءة التغذية . هذه المواد قد تؤثر على الحشرات من خلال التأثير علـى كفاءة التغذية . تنتج هذه المواد من خلال مسارات بيوكيميائية متعددة ومن ثم تمثل تراكيـب طبيعية متعددة أيضا . أفراد العائلات النباتية Rutaceae , Astraceae تملك مدى عريض من المركبات السامة ضوئيا . فى التجارب الحقلية التى أجريت فى تنزانيا وجد Arnason وآخرون ، ١٩٨٩ فعل ضد اليرقات البعوض الناقل للملاريا أنوفيلس جامبيا للمركب الفا – تيرثينيل (alpha-T) . لقد كانت الفاعلية قريبة لما تحدثه البـيرثريودز . لـم تلقـى هـذه المركبات نجاحا كبيرا على المستوى التجارى باستثناء مركـب واحـد تـم تسـجيله هـو اريثروسين .ب . لمكافحة الذباب المنزلى .

النباتات ذات الفعل الهورمونى ضد الحشرات

الهورمونات هى التى تنظم التطور والنمو فى الحشرات من طور البيضـة وحتـى الحشرات البالغة . من أكثر الهورمونات الحشرية أهمية هورمونات الحداثة والانسلاخ . إذا حدث خلل أو تغير فى التوازن الهورمونى بطريق أو آخر تنسلخ الحشرة وتطـور بشـكل غير طبيعى (شاذ) مما يؤدى الى موتها وعدم اكتمال دورة الحياة . لقد وجد أن العديد من النباتات تحتوى على كيميائيات ذات تأثير هورمونى على الحشرات وربمـا تنتـج ضمـن منظومة الجهاز الدفاعى ضد الحشرات التى تهاجم هذه النباتات . منذ أربعين سنة مضـت كان الاكتشاف الهادىء لمشتق هورمون الحداثة (JH) فى بلسـم شـجرة النـار Abies balsamea التابعة لعائلة Pinaceae والتى تعتبر مصدر لب الخشب الذى تصنـع منـه أوراق التواليت فى أمريكا الشمالية هو الفاتحة لاستخدام الهورمونات الحشرية كمبيـدات .

لقد أحدثت مستخلصات الأثير لأوراق التواليت شذوذا فى نمو حشرات البق Pyrrhocoris apterus مما يؤكد مصدر الهورمون . شـجرة السـيدار Thuja plicata مـن عائلـة Cupressaceae الذى يوجد فى شرق آسيا وأمريكا الشمالية تملك نشاط هورمونى كذلـك ضد الحشرات . لقد وجد أن المركب الفعال حيويا فى مستخلص النبات هو حامض thujic acid شجرة الريحان Ocimum basiliocum من عائلة Lamiaceae التى تنتشر فـى المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية تحتوى على اثنان من مشتقات هورمون الحداثة والتـى تم تعريفـها بـالفعل . نبـات الشراشـف Ageratum houstoniamum مـن عائلـة Asteraceae يحتوى على مركبين من أشباه هورمونات الحداثة بريكوسين I ، بريكوسـين II يسببا تشوه وشذوذ فى نمو بعض الحشرات عند الملامسة كما يسببا إحداث عقـم فـى الحشرات البالغة . لقد وجد بعض البحاث أن هذه المركبات تعمل كمضادات للـهورمونات حيث تمنع إنتاج هورمونات غدة الكربورس الاثم (Bowers وآخرون ، ١٩٧٦) . بعض النباتات الأخرى من هذا النوع تحتوى على مضادات إنتاج الهورمونات .

مشتقات هورمونات الانسلاخ فى الحشرات المعروفة بالايكديسونات والتـى تنتـج عادة فى الغدد فى الصدر الأمامى للحشرات غير الناضجة ثم عزلها كذلك من النباتـات . مشتق هورمون الانسلاخ المعروف بالبوناستيرون -أتم عزله من أخشاب الصنوبر الأبيـض التابع لعائلة Podocarpaceae . بعض الزيوت الضرورية التى تحصل عليها من بعـض النباتات حفزت حدوث العقم فى الحشرات مثل الذباب المنزلى واناث السوس فى الفول وبق القطن الأحمر . وجد أن المادة الفعالة المسئولة عن إحداث العقم هى B.asarone بـالرغم من أن العديد من النباتات ذات النشاط الهورمونى ثم تعريفـها فـان المنتجـات الطبيعيـة ومشتقاتها لم تجد سوى القليل من التطبيقات العملية فى وقاية النباتـات (Saxena and Khan ، ١٩٨٧) .

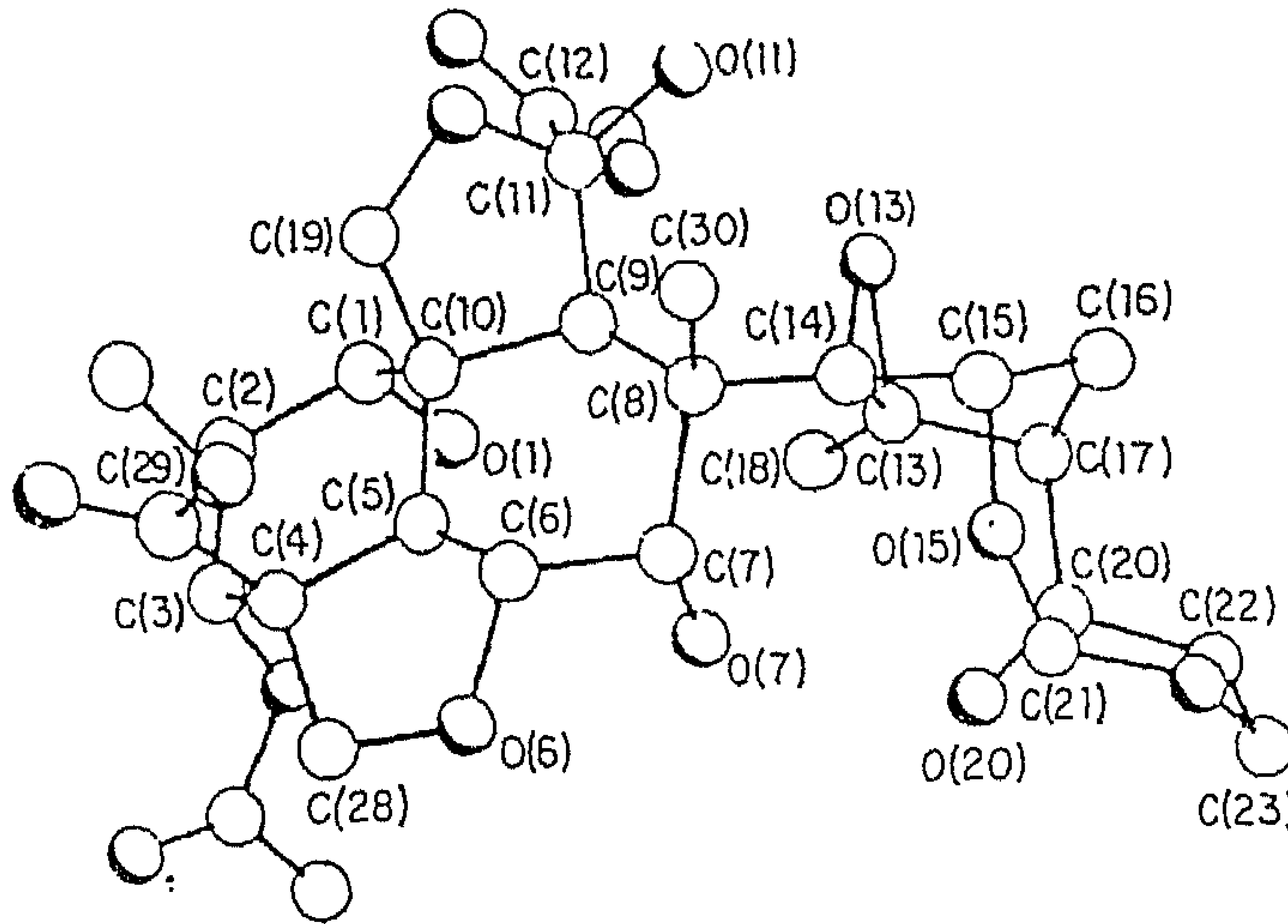
النباتات التى تؤثر على سلوك وفسيولوجى الحشرات

بعض النباتات لا تكون بالضرورة سامة ولكنها تحدث تأثيرات عكسية على السـلوك فى الحشرات كما تتلف فسيولوجيتها . من أكثر المركبات أو النباتات الفعالة والتى درسـت باستفاضة النيم Azadirachta indica من عائلة Meliaceae . الحشـرة بـدأت فـى الأجزاء الجافة من شبة القارة الهندية ثم انتشرت لأماكن كثيرة فى أفريقيا وأستراليا ووسـط وجنوب أمريكا وجزر الكاريبى والشرق الأوسط وغيرها . قبل قرون من ظهور المبيـدات الحشرية كان فلاحى الهند يحمون زراعاتهم والغذاء المخزن من هجوم الحشرات بواسـطة المواد الطاردة الطبيعية ومانعات التغذية الموجودة فى أوراق وبذور النيم . لقد تـأكد فعـل

النيم من خلال الاستخدامات التى أجراها الباحث Pradhan وآخرون (١٩٦٢) خلال فترة غزو الجراد للهند حيث قام برش النباتات فى معهد البحوث الزراعية بمحلول ٠,١% من معلق بذور النيم . مع زيادة طوفان المبيدات الحشرية المخلقة توارت إمكانيات تعظيم دور النيم فى مكافحة الحشرات والتى أعيد اكتشافها منذ حقبتين من الزمن فقط حيث تأكدت كفاءة النيم فى طرد الحشرات ومنع تغذيتها وإيقاف وضع البيض وإحداث خلل فى التوازن المعيشى للحشرات مع العوائل النباتية وخفض فقس البيض وغيرها من التأثيرات البيولوجية. الآن يتعاظم دور مستخلصات النيم فى إحداث صرع وقتل فورى للآفات وإحداث العقم من خلال إدخالها خلال برامج الإدارة المتكاملة للآفات . هذا بالإضافة الى الميزة الهامة لهذه المركبات الطبيعية ألا وهى الأمان النسبى على الأعداء الطبيعية للآفات.

النيم تؤثر على أكثر من ٤٠٠ نوع من الحشرات بالإضافة الى العديد من أنواع الأكاروس والنيماتودا والقواقع والفطريات وغيرها . لقد أمكن تعريف المواد الفعالة فى النيم وهى من الليمونويدز Limonoids والتى تشمل أكثر من ١٠٠ مركب تابعة تترانورتراى تربينويدز ، داى تربينويدز ، نبتانورتراى تربينويدز ، هكسانورتراى تربينويدز وغيرها من النورتربينويدز التى عزلت من أجزاء نباتات أشجار النيم ومازال هناك العديد من المواد لم تعزل بعد . الليمونويدز الموجودة فى النيم تنتمى الى تسعة مجاميع تركيبية أساسية مثل azadirone (من الزيت) amoorastatin (من الأوراق الطازجة) Vepinin (من البذور الزيتية) Vilasinin (من الأوراق الخضراء) والنظم المرتبطة بالـ gedunin (من القلف والزيت) و nimbin (من الأوراق والبذور) و nimbolinin (من الجنين) والسالانين (من الأوراق الطازجة والبذور) ومجموعة aza (من بذور النيم وهى مركبات أساسها nimbolin) (Kraus ، ١٩٩٥) . لقد حظى الجزئ المتميز azadirachtin (الشكل ٨-١) باهتمام البحاث على مدى الثلاثين عاما السابقة وحتى الآن للكشف عن تأثيراته الطاردة والمانعة للتغذية فى الحشرات وخفض حركة المعدة وتثبيط النمو وإحداث العقم الكيميائى فى الحشرات .

(Ascher , 1993 ; Mordue (Luntz) and Blackwell 1993 ; Mordue (Luntz) et al; Rembold , 1989 , Saxena , 1989 ; Schmutterer , 1990 , 1995) .



شكل (٨-١) : التركيب الجزيئى لمركب أزاديرختين Azadirachtin

مقارنة بالنيم تم تطوير نباتات أنواع Melia spp فى درجات الحرارة المنخفضة. تتوزع نباتات M.azedarach , M.togsenden بشكل واسع فى الصين فى مناطق جنوب النهر الأصفر بينما تنمو M.volkeasii بشكل عريض فى المناطق شبه الجافة فى أثيوبيا والصومال وكينيا وتنزانيا . لقد عرف الفعل الابادى لهذه النباتات ضد الحشرات (Chiu ، ١٩٨٩ ، Krnus وآخرون ، ١٩٩٣ ، Rembold and Mwabhi ، ١٩٩٥) لقد وجد أن المادة الفعالة فى قلف أشجار النوعين الأول أزادريخت والتوسيندان هى المركب Toosendadnin بينما توجد مركبات meliarone , melantriol فى ثمار نبات أزيدارخت . يوجد المركب Volkensin فى مستخلص ثمار M.volkensi . هذه المكونات وغيرها ذات فعل كبير كمضادات للتغذية كما أنها تثبط نمو وتطور الحشرات . لقد حد وجود meliacins السامة فى ثمار Melin من استخدامها كمبيدات حشرية . إن الليمونويدز فى الموالح وكذلك مواد obacunone والنوميلين ذات تأثير ونشاط مانع للتغذية وسمية ضد الحشرات (Alford وآخرون ، ١٩٨٧ ، Mendel وآخرون ، ١٩٩١) وللأسف لم يتطور استغلال هذه المواد .

مكافحة الآفات بالنباتات وتطور ظاهرة المقاومة فى الحشرات

من أهم أسباب تطوير الحصول على مركبات مخلقة أو طبيعية فى مكافحة الآفات التغلب على ظاهرة المقاومة لفعل ما هو موجود فى برامج المكافحة ضد الحشرات . لقد أوضح Toxlor ، ١٩٨٤ أن الآفات الحشرية قد تكيف نفسها وتصبح متحملة لفعل الليمونويدز بسرعة . فى الجانب الآخر . آثار الباحث Vollinger ، ١٩٨٧ أن معاملة

سلالتان وراثيتان من حشرة P.xylostella بمستخلص بذور النيم لم تظهر أى دليل عـــن المقاومة فى اختبارات التغذية والتكاثر على امتداد ٣٥ جيل . على العكس كونت خطـــوط المعاملة بمبيد الدلتامثرين مقاومة بمقدار العامل (٢٠) فى الخط الأول فى مقابل (٣٥) فـــى الخط الثانى . كذلك لم يحدث عبور للمقاومة بين الدلتا مثرين ومستخلص بذور النيـــم فـــى الخطوط المقاومة للدلتا مثرين . لم يتغير نشاط انزيمات الـــهدم والاســـترازات وإنزيمـــات الأكسدة خلال الأجيال الخمسة والثلاثين . إن تنوع المواد الفعالة النشطة حيويا وتأثيراتـــها المشتركة على السلوك والفسيولوجى ضد الآفات المستهدفة يرجع الـــى منـــع المقاومـــة أو تأخير حدوثها مع المعاملة بالنيم الخام أو المستخلصات غير المنقاة . لذلك تجمعت الأدلـــة التى نصح رجالات الصناعة بعدم اللجوء لتحضير مبيدات حشرية غنيـــة بـــالازايدرختين عالى النقاوة وإنما تحضير مستخلصات نيم تحتوى العديد من المواد الفعالة . على المستخدم عدم اللجوء لاستخدام مبيدات نباتية تحتوى على مادة فعالة واحدة . فى جميع الأحوال يجب أن تستخدم هذه المبيدات النباتية داخل مظلة الإدارة المتكاملة للآفات .

REFERENCES

Alford, A:R., Cullen, J.A., Storch, R.H. and Bentley, M.D. (1987). Antifeedant activity of limonin against the Colorado potato beetle. J. Econ. Ent. 80: 575-578.

Anonymous (1996). The program director's view. IPM Collab. Res. Support Prog. Update 2(1) 1.

Arnason, J.T., Philogene, B.J.R., Morand, P., Imrie, K. Iyenger, S., Duval, F., Soucy-Breau, C., Scaiano J.C., Werstiuk, N.H., Hasspieler, B. and Downe, A.E.R. (1989). Naturally occurring and synthetic thiophenes as photoactivated insecticides. In: J.T. Arnason, B.J.R. Philogene and P. Morand (eds). Insecticides of Platn Origin. ACS Symp. Ser. 387, Am. Chem. Soc., Washington, DC, USA, pp. 164-172.

Bowers, W.S., Ohta, T., Cleere, J.S. and Marsella, P.A. (1976). Discovery of insect anti-juvenile hormones in plants. Science 193: 542.

Chiu, Shin-Foon (1989). Recent advances in research on botanical insecticides in China. In: J.T. Arnason, B.J.R. Philogene and

P. Morand (eds). Insecticides of Plant Origin. ACS Symp. Ser. 387, Am. Chem. Soc., Washington, DC, USA, pp. 69-77.

Isman, M.B. (1995). Leds and prospects for the development of new botanical insecticides. Rev. Pestic. Toxicol. 3: 1-20.

Jacobson, M. (1975). Insecticides from plants, a review of literature, 1954-1971. Agric. Handbook 461, Agric. Res. Serv., U.S. Dept. Agric.

Kraus, W., Bokel, M., Schwinger, M., Vogler, B., Soellner, R., Wendisch, D., Steffens, R. and Wachendorff, U. (1993). The chemistry of azadirachtin and other insecticidal constituents of Meliaceae. In: T.A. Van Beek and H. Breteller (eds). Phytochemistry and Agriculture. Proc. Phytochem. Soc. Europe, Oxford University Press, Oxford, UK, pp. 18-39.

Saxena, R.C. and Dale, D. (1989). Plant defence mechanisms against insects. In: M.S. Swaminathan and S.L. Kochar (eds). Plants and Society. Macmillan, London, UK, pp. 351-366.

Vollinger, M. (1987). The possible development of resistance against neem seed kernel extract and deltamethrin' in Plutella xylostella. In: H. Schmutterer and K.R.S. Ascher (eds). Natural Pesticides from the Neem Tree (Azadirachta indica A. Juss) and Other Tropical Plants. Proc. 3rd Int. Neem Conf., Nairobi, Kenya, Jul. 1986, CTZ, Eschborn, pp. 543-554.

Walter, J.F. (1996). Neemix and Neemix 4.5 to control fruit and vegetable pests on a commercial scale. Paper presented at Int. Neem Conf., Gatton College, Australia, Feb. 1996 (Abstract).

Wilson, A. (1994). Pesticidal properties of some selected plant extracts and their formulations. M. Phil. Thesis, Univ. of West Indies, Jamaica.

Wolpert, V. (1967). Needless losses. Far Eastern Econ. Rev. 55: 411-412.

Zeringue, Jr., H.J. and Bhatnagar, D. (1990). Inhibition of aflatoxin production in Aspergillus flavus infected cotton bolls after treatment with neem (Azadirachta indica) leaf extracts. J. Am. Oil Chem. Soc. 67: 215-216.

ثانيا : نماذج عن التراكيب الكيميائية والنشاط الحيوى لبعض المستخلصات النباتية

التركيب الكيميائى والنشاط الحيوى لبعض المستخلصات النباتية ضد دودة ورق القطن

للدكتورة داليا أحمد عبد السلام بركات للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى العلوم الزراعية (مبيدات) من كلية الزراعة جامعة القاهرة عام ٢٠٠١ .

إن غنى المملكة النباتية كواحدة من المصادر الرئيسية للمبيدات الطبيعية – شجع الباحثون فى هذا المجال فى البحث عن مبيدات آمنة وفعالة ومتخصصة . هذا يتأتى ليس فقط عن طريق اختبار عدد من النباتات ولكن أيضا بالتعرف على مكوناتها واختبار تأثيرها. ولهذا فان هذه الدراسة مدعمة بدراسة التأثير البيولوجى ضد يرقات دودة ورق القطن وكذلك التعرف على المكونات الفعالة فى المستخلصات النباتية المختلفة . لهذا الغرض فان إحد عشر نباتا مختلفا أختيرت وهم : اللانتانا – اليوكا – الدمسيسة – البرنوف – التمر حنة – النبق – الشيح الجبلى – الكاسياندوزا – الماكاريا – الخيار شنبر بالإضافة الى بذور الكراوية .

تم الاستخلاص بكحول الايثايل ثم قدرت فعالية المستخلصات على يرقات العمر الرابع لدودة ورق القطن . وشملت هذه الدراسة ما يلى :

التأثير السام والأثر الباقى وفعل منع التغذية لهذه المستخلصات . كما تم إجراء دراسات أولية للتعرف على المجاميع الكيميائية فى المستخلصات النباتية المختلفة مع تقدير قيم الـ Rf باستخدام الـ TLC .

وقد اختير أحسن نباتين من حيث التأثير وأجريت عليهما دراسات مستفيضة من حيث فصل مكوناتهما وتحديد التركيب الكيماوى لمكونات المستخلص وكذلك الأجزاء التى أعطت تأثيرا أكبر من تأثير المستخلص الكلى . وكان هذين النباتين هما بذور الكراوية وأوراق نبات الخيار شنبر . وتم دراسة التركيب الكيميائى بعدة طرق مختلفة مثل الـ TLC ، العمود الكروماتوجرافى والغاز الكروماتوجرافى / كتلة الطيف .

والنتائج الرئيسية لهذا البحث يمكن تلخيصها فيما يلى :

أ – سمية إحدى عشر مستخلصا نباتيا ضد يرقات العمر الرابع لحشرة دودة ورق القطن

اختبرت السمية ضد العمر اليرقى الرابع لدودة ورق القطن بطريق الطبقة الرقيقة TLC . ومن بين الأحد عشر مستخلصا أظهر مستخلصى الكراوية والخيار شنبر نسب

موت مرتفعة . وكانت الكراوية أكثرها فعالية (LC_{50}0.438 , LC_{90} 1.657 Hg/cm^2) تلاها الخيار شنبر (LC_{50} 0.541 و LC_{90} تساوى 1.851 Hg/cm^2) .

ثم أمكن ترتيب المستخلصات التسعة الأخرى تنازليا على أساس LC_{50} كما يلي:اللنتانا كامارا – اليوكا – الدمسيسة – البرنوف – المكاريا – النبق – الشيح الجبلى – الكاسياندوزا – التمر حنة .

حيث كانت قيم الـ LC_{50} كالآتى :

٠,٦٠٥ ، ٠,٩٦٩ ، ١,٧٢٦ ، ٣,٧١٦ ، ٦,٠٨٧ ، ١٦,٧٧١ ، ٣٧,٢٦٩ ، ٣٠٤,٣٤ ، ١٩٠١,٩ مج / سم٢ على الترتيب .

وأيضا رتبت على أساس قيم LC_{90} كما يلى :

٢,١٩٥ ، ٤,١٧٧ ، ٥,٨٣١ ، ١٨,٠٥٦ ، ٢٥,٢٧٩ ، ١٦٥,٤٨ ، ٨٣٨٨,٥ ، ٢٩٨٥٩,٠ ، ٣٥٧٨٠٠,٠ مج / سم٢ على الترتيب .

أما قيم ميل منحنى السمية للمستخلصات المختبرة فانحصرت بين ٢,٤٢ لمستخلص الدمسيسة و ٠,٣٩١ لمستخلص التمر حنة .

ب- تأثير منع التغذية لبعض المستخلصات النباتية ضد دودة ورق القطن

تم تقييم ثمانى مستخلصات نباتية ايثانولية وذلك من ناحية منعهم للتغذية . وقد أعطى مستخلص الدمسيسة أعلى تأثير على مستوى التركيز النصفى المميت وذلك بقيمة SC_{50} تساوى ..٠٧٦٠ مج / سم٢ .

وكان الترتيب التنازلى لتأثير باقى المستخلصات كالآتى : التمر حنة – البرنوف – المكاريا – الشيح الجبلى – اللانتانا – النبق – الكاسياندوزا.

وكانت قيم الـ SC_{50} لهذه المستخلصات كما يلى :

٠,٢٩١ ، ٠,٣٧٨ ، ٠,٩٠٤ ، ١,٠٣٦ ، ١,١٦٥ ، ١,٢٨ ، ١,٣٦٣ مج / سم٢ على التوالى .

وعلى العكس فان البرنوف أعطى أقل قيمة SC_{50} ١,١٢ مجم / سم٢ وتلاه الدمسيسة والتمر حنة واللانتانا بقيم SC50 ٢,٦١ ، ٣,٤٨ ، ٣,٧٩ مج / سم٢ على التوالى. فى حين أن القيم المقابلة لمستخلصات الشيح الجبلى والمكاريا كانت ٨,٨١ ، ١٠,٧٣ مج / سم٢ على التوالى . أما مستخلصات الأكاسيا والنبق فأظهرت تأثيرا ضعيفا جدا .

ج – التقدير الأولى للمجموعات الكيميائية الموجودة فى النباتات المستخدمة

احتوت أغلب مستخلصات النباتات المختبرة على نسبة متوسطة الى مرتفعة من الجليكوسيدات تليها الزيوت الطيارة . فى حين أن الصابونينات كانت نادرة الوجود فى أغلب المستخلصات . ووجدت الزيوت الطيارة والفلافونويد والترايتربينات والاستيرولات وقواعد النيتروجين والقلويدات والفينولات فى كل النباتات المختبرة وذلك بكميات تراوحت بين متوسطة الى منخفضة . فى حين أن الكومارين والراتنجات تراوحت بين متوسطة ومنخفضة الى غير موجودة .

كروماتوجرافى الطبقة الرقيقة (TLC)

تم دراسة قيم الـ Rf للعشرة مستخلصات النباتية وذلك فى نظامين من المذيبات وهما :

النظام الأول هو بنزين والثانى بنزين / خلات الايثايل ٩ : ١ . وأمكن الكشف عن البقع المختلفة الناتجة بثلاث طرق وهى اللون الطبيعى وبعد التعريض الى الأشعة فوق البنفسجية وبعد التعريض الى بخار اليود . واختلفت قيم الـ Rf بين نظامى المذيبين وقد أعطت طرق الكشف أيضا نتائج مختلفة . فى كل المستخلصات فان اللون الطبيعى فى كلا نظامى المذيبين كان لها أقل عدد من البقع فى حين أن تلك التى تم الكشف عنها بالتعريض لبخار اليود كان لها أعلى عدد من البقع مع وجود البقع التى تم الكشف عنها بالأشعة فوق البنفسجية فى المنتصف بينهما .

د – دراسات كيميائية وحيوية على مستخلصات بذور الكراوية وأوراق الخيار شنبر

تم اختيار مستخلصى بذور الكراوية وأوراق الخيار شنبر لهذا البحث لكفاءتهما العالية ضد يرقات العمر الرابع لحشرة دودة ورق القطن وقد تم تعريض المستخلص الايثانولى الى فصل بين الكلوروفورم والماء ثم إعادة فصل الكلوروفورم (Fch) بين الهكسان والميثانول المائى (٨٠ : ٢٠) . أما القطفات التى أعطت أحسن تأثير وهى الكلوروفورم فى حالة مستخلص الكراوية والهكسان فى حالة الخيار شنبر وقد تم إجراء تجزىء وفصلها عن مكوناتهما الكيميائية .

الكراوية Carum carvi

١– الدراسات البيولوجية ضد العمر اليرقى الرابع لدودة ورق القطن

١–١– المستخلص الخام وقطفاته

أظهرت النتائج أن قطفة الكلوروفورم (Fch) كانت أكثر القطفات فعالية حيث كان الـ LC_{50} 0.252mg/cm2 و LC_{90} 1.1mg/cm2 عند المقارنة بالمستخلص الخام وقطفة الهكسان (Fh) حيث كانت قيم LC_{50} و LC90 للمستخلص الخام 0.438 و 1.657 mg/cm2 على التوالى . فى حين أنها كانت 0.348 و 2.75mg/cm2 بالنسبة لقطفة الهكسان .

١-٢ المستخلص الخام للكراوية وقطفاته المختلفة المعرضة لليود

بعد تعريض المستخلص الخام وقطفة الكلورفورم (Fch) وقطفة الهكسان الى بخار اليود لمدة ٢٤ ساعة كانت قطفة الكلوروفورم بعد التعريض أفضل قطفة حيث كانت LC_{50}0.189 و LC_{90} 1.19mg/cm2 وذلك عند المقارنة بالخام المعرض لليود (FI) وقطفة الهكسان المعرض لليود (FhI) .

١-٣ التأثير المتبقى لقطفة الكلورفورم (Fch) وقطفة الكلوروفورم المعرض لليود (FchI) ضد العمر اليرقى الرابع لحشرة دودة ورق القطن

أشارت نتائج دراسة التأثير المتبقى لتركيز ٣ مجم / سم٢ من الكراوية كلوروفورم (Fch) وقطفة كلوروفورم المعرض لبخار اليود (Fch I) إلا أنه فى الحالتين انخفضت نسبة الموت بزيادة فترة التعريض ولكنها أسرع فى قطفة الكلورفورم (Fch) ، حيث أنها وصلت الى 50.6% بعد ١١ يوما من التعرض 9% وبعد ٥٦ يوما فى حين أنه بالنسبة لـ (FchI) فان نسبة الموت كانت كما هى ١٠٠% بعد ١١ يوم ووصلت الى ٥٦,٦% بعد ٥٦ يوم .

٢- دراسات كيميائية

٢-١ التعرف على مكونات مواد قطفة الكلورفورم (Fch)

أعطت قطفة الكلورفورم أعلى تأثير لذلك تم تجزيئها باستخدام العمود الكروماتوجرافى ثم تلاه استخدام TLC لكل جزء وتجميع الأجزاء المتشابه تبعا لقيم RF لمعرفة المكونات حتى يمكن تحديد المكونات المسئولة عن التأثير . وباستخدام طرق الغاز الكروماتوجرافى / وكتلة الطيف تم تعريف ٢١ مركبا لهذه القطفة وأظهرت النتائج أن الكارفين كان سائدا بنسبة مساحة 36.86% تلاه بعض الأحماض الدهنية مثل حامض اللينوليك بنسبة مساحة ٢٤,١٣% وإيثايل لينوليت بنسبة مساحة 13.02% وبعض الأحماض الدهنية الأخرى بنسبة مختلفة 9.84 – 0.34 . كما تم الكشف عن خمس تربينات أحادية ومشابه الفيتول وأيضا ثلاثة مشتقات بيرول تم الكشف عنها .

٢-٢ التعرف على مكونات المواد الذائبة فى قطفة الكلورفـــورم المعـرض لليـــود (Fch I)

أظهرت النتائج أن كمية الكارفون (المكون الأساسى فـــى Fch) انخفضـــت مـــن 36.86 الى 4.14% بعد التعريض الى بخار اليود فى حين أن حامُض اللينوليك اختفى بعد التعريض وزاد الايثايل لينولات من 13.02% فى Fch الى 49.84% فى (FchI) وهـــذا المركب الأخير كان سائدا فى هذه القطفة ، تلاه أحمـــاض أخـــرى واســـتراتها وتربينـــات وهيدركربونات ومركبات نيتروجينية بنسبة مختلفة .

٣- تجزىء للمواد الذائبة فى قطفة الكلوروفروم (Fch)

٣-١ العمود الكروماتوجرافى والـــ TLC

٣-٢ سمية قطفات الكلوروفورم (Fch) ضد العمر اليرقى الرابع لدودة ورق القطن

اختبرت كفاءة كل جزء مفصول من العمود ضد العمر اليرقى الرابع وورق القطـــن وذلك تبعا لقيم LC_{90} , LC_{50} . ومن الأجزاء الثلاثة عشر قطفة المجمعة كانت القطفـــات F34-40 , F11-18 , F9-10 , F7-8 هى التى أظهرت أعلى تأثير ضد الحشرة وكـــان ترتيب التأثير للأربع قطفات كما يلى :

F9-10 , F7-8 , F11-18 and F34-40 وكان أعلاها تأثيرا هـــو F9-10 تـــلاه F7-8 حيث كـــانت قيـــم 0.162 mg/cm2 , 0.148 Lc_{50} وقيـــم 0.348 LC_{90} 0.39mg/cm2 على التوالى . فى حين أن قيم 0.216) F34-40 , F11-18 LC_{50} 0.233 mg/cm2) كانت قريبة من تلك الخاصة بالـــ Fch (0.252 mg/cm2) وكـــان الترتيب التنازلى للـــ Fch والقطفات الخاصة به :

F9-10 , F7-8 , F11-18 , F34-40, Fch , F19-33 , F6 , F41-52 , F85-102 , F78-84 , F33-77

٣-٣ دراسات كيماوية على القطفات المجموعة من قطفة الكلوروفورم (Fch)

المواد الكيميائية الموجودة فى F6

أحتوى هذا الجزء على تسع مركبات سبعة منهم هيدروكربونات اليفاتيـــة (أربعـــة الكانات وثلاثة الكينات) . وكان المركب اوكتاديكان هو الســـائد بنسـبة 26.21% تـــلاه حامض دهنـــى واحـــد 9-octadecenoice فقـــط بنســـبة 22.25?% بالإضافـــة الـــى neophytodiene (داى تربين) بنسبة 3.77 .

المواد الكيميائية الموجودة فى F7-8

عرف فيه ستة عشر مركبا منها سبعة مركبات تربينية بنسبة 31.01% وأربعة استرات لأحماض دهنية بنسبة 33.71% وخمسة هيدروكربونات أليفاتية بنسبة 35.28% وميثيل استر لحامض الهكساديكاتويك كان له أعلى نسبة مساحة 16.68% تلاه هينيكوزان بنسبة 15.5% .

المواد الكيميائية الموجودة فى F9-10

أعطت هذه القطفة أعلى تأثير ضد العمر اليرقى الرابع لحشرة دودة ورق القطن واحتوت على سبعة عشر مركبا معروف . وكان مركب الكارفون هو السائد وذلك بنسبة 54.85% تلاه الايثايل لينوليت بنسبة 16.66% والايثايل استر للحامض ٩- اوكتاديسينوك بنسبة 10.37% . اما باقىالمركبات فكانت أحماضا دهنية والاسترات الخاصة بها بمجموع نسب 6.0% ومجموعات كيماوية مختلفة مثل تربينويد ، كحولات ، الدهيدات ، وكيتونات بنسب 3.05% – 0.57 .

المواد الكيميائية الموجودة فى F11-18

المركبات الستة الموجودة فى هذه القطفات كانت كارفون بنسبة 47.56% وخمس أحماض دهنية والايثايل لها بمجموع 52.44% المركبات السائدة كانت حامض ٩- اوكتاديكاتويك واوليك بنسبة 27.42% .

الخيار شنبر Cassia fstula

١- سمية المستخلص الأيثانولى للخيار شنبر والقطفات الخاصة به

أظهرت نتائج دراسة سمية الخيار شنبر أن قطفات الهكسان (Fh) بقيم LC_{50}0.44 و 2.77 LC_{90} كانت أكثر القطفات تأثيرا مقارنة بالمستخلص الخام وقطفة الكلورفورم (Fch) . وكانت قيم LC_{50} 0.54 و 0.58 مج / سم٢ وقيم LC_{90} كانت 2.07 و 2.01 مج / سم٢ وذلك بالنسبة (Fch) وللمستخلص الخام على التوالى .

٢- قطفة الهكسان (Fh) .

٢-١ المواد الكيماوية الخاصة بالـ (Fh)

تم تحليل المواد الذائبة فى قطفة الهكسان (Fh) . وقد تم التعرف على واحد وخمسين مكون وذلك باستخدام الـ mass spectra الخاص بها . أغلب المكونات غالبا ما

تكون ناتجة من الميتابوليزم الخاص بالدهون . كان الأكثر تواجدا الميثايل استر لحامض 11,14,17 ايكوساترينويك وذلك بنسبة 32.99% كما تم التعرف على ثمانية عشر مركبا بأوزان جزيئية مختلفة Long branched chain , alkyl subsituted benzene . بالإضافة الى مركبات هيدروكربون بكميات قليلة نسبيا .

٢-٢ تجزئة المواد الذائبة فى قطفة الهكسان (Fh) .

٢-٢-١ العمود الكروماتوجرافى و TLC

استخدم العمود الكروماتوجرافى لفصل مكونات هذه القطفة ثم جمع كل عدد من القطفات التى تحتوى على مركبات متشابهة باستخدام الـ TLC .

٢-٢-٢ سمية القطفات المختلفة الخاصة بقطفة الهكسان (Fh) ضد العمر اليرقى الرابع لحشرة دودة ورق القطن .

رتبت القطفات تنازليا على حسب سميتها :

F40-43 , F44-70 , F11-14 , F5-10 , F27-43 , F15-17 , F18-26 , F4 , F71-197 على التوالى .

٢-٢-٣ دراسات كيماوية على قطفات قطفة الهكسان (Fh|)*

المواد الكيميائية الموجودة فى F4

تحتوى هذه القطفة على ١٧ مركب معرف ، خمسة منها ايدروكربون اليفاتية (٣ ألكان ، ٢ الكين) بمجموع نسبة 26.66% كما يوجد أيضا ٣ أحماض دهنية والاسترات الخاصة بها بنسبة 20.38% ومركبات أخرى تابعة لمجاميع مختلفة .

المواد الكيميائية الموجودة فى F5-10

تم تعريف ٣ مركبات فى هذه القطفة ، كيتون بنسبة ٤١,٨٣% و ٢ تربينات بنسبة ٥٨,١٧% وهما Phytol isomer B , neophytodiene .

المواد الكيميائية الموجودة فى F11-14

يسود هذه القطفة التربينات بنسبة ٦٥,٠٦% (21.75% neophytodiene) (Phytol isomer 31.33%) ويليها أحماض دهنية بنسبة ١٣,٧١% .

المواد الكيميائية الموجودة فى F15-14

يحتوى على ٣ ألكـــان الـــذى يكـــون أكـــثر مـــن ٥٠% مـــن المســـاحة الكليـــة neophytodiene يكون ٥,٤% و phytol بنسبة ٦,٤٨% فى حين أن الأحماض الدهنيـــة تمثل ٦,٦١% من المساحة .

المواد الكيميائية الموجودة فى F18-26

يحتوى تقريبا على نفس المواد الموجودة فى F15-17 بنفس السلوك .

المواد الكيميائية الموجودة F27-39

تمثل ألا لكانات حوالى ٥٠% من مساحة هذه القطفة .

المواد الكيميائية الموجودة F40-43

هـــذه القطفـــة تحتـــوى diterpene ٢ ، neophytodiene بنســـبة ٧٢,٩٦% و Phytol isomer بنسبة ٢٧,٠٤% .

المواد الكيميائية الموجودة فى F44-70

المركبين المعرفين همـــا كيتـــون بنســـبة ٧١,٠٥% و Phytol isomer بنســـبة ٢٨,٩٥% .

المواد الكيميائية الموجودة فى F71-197

تمثل الهيدركربون الاليفاتية (٢ الكان ، ٢ الكين) ٧٠,٥% من المساحة . وعمومـــا يمكن استنتاج أن farnesol , phytol وجدا فى أغلب القطفات المؤثرة / الفعالة كمكونـــات رئيسية . وكانت قيم الـــ LC_{50} لهما متساوية وقيم LC_{90} 0.148, 0.157 mg/cm2 وذلك للـــ phytol , farnesol على التوالى مقارنـــة بالـــــ 2.77 , 0.44) LC_{90} , LC_{50} mg/cm2) الخاص بـــ Fh .

تقييم وإدخال الطرق الحديثة والآمنة بيئيا ضمن برامج السيطرة علـــــى القواقـــع الأرضية

للسيدة فوقية ضوى على عسران للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى العلـــــوم البيئية (قسم العلوم الزراعية) من معهد الدراسات والبحوث البيئية جامعة عين شمس عـــام ٢٠٠١ تحت إشراف معد هذا الكتاب .

تتبع القواقع الأرضية قبيلة الرخويات ، التى تضم أعدادا كبيرة قد تصل لحوالى ١١٠,٠٠٠ نوع . والتى أصبحت فى الأونة الأخيرة من الآفات الزراعية الهامة التى تشكل خطورة على معظم المحاصيل الحقلية ومحاصيل الفاكهة والخضر بجانب نباتات الزينة والنباتات الطبية ، حيث تقلل من إنتاجية المحصول . ولقد كان يقتضر وجودها فى الماضى على المناطق الساحلية ، ومع التوسع الزراعى لمحاصيل الفاكهة والخضر ونباتات الزينة ، واستصلاح المزيد من الأراضى الصحراوية التى يستلزم معها نقل التربة والشتلات من مكان لآخر مما أدى الى انتشارها فى جميع محافظات الوجه البحرى وبعض محافظات الوجه القبلى .

هناك إجماع على أن أفضل طريقة لمكافحة هذه الآفة يتمثل فى استخدام عوامل المكافحة الزراعية والميكانيكية والبيولوجية التى تقلل من تعداد الآفة ولا تلوث البيئة ، ولاتضر صحة الإنسان والحيوان .

أجريت هذه الدراسة بهدف الحصول على بعض المعلومات البيئية ، وتقييم طرق المكافحة الحديثة والآمنة بيئيا والاستخدام الأمثل للمبيدات ، للمساهمة فى وضع برنامج متكامل لمكافحة هذه الآفة دون إحداث خلل فى التوازن البيئى ... وقد أسفرت الدراسة عن النتائج التالية :

أولا : حصر لأهم أنواع القواقع الأرضية والحشرات المتغذية عليها فى محافظات الشرقية ، الدقهلية ، كفر الشيخ

- أوضحت الدراسة أن قوقع الحدائق البنى ذو الشفة *Eobania vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *Monacha obstructa* هما أكثر القواقع انتشارا على محاصيل الحقل والخضر والفاكهة ونباتات الزينة فى المحافظات الثلاثة موضع الدراسة .
- سجل قوقع الرمال الصغير *Helicella vestalis* فى بلبيس (الشرقية) فقط على القمح والعنب والكازورينا ، كما سجل قوقع النخيل الحلزونى *Cochlicella acuta* على القمح فى منطقة الإبراهيمية (الشرقية) ، وعلى القمح والجوافة والليمون فى منطقة بيلا (كفر الشيخ) .
- بالنسبة للحشرات المتغذية على هذه القواقع فقد سجلت حشرة *Megaselia scalaris* على قوقع البرسيم الزجاجى *M.obstructa* فى الزقازيق وبلبيس ومنيا القمح (الشرقية) ، المنصورة (الدقهلية) . كما سجلت على قوقع الحدائق البنى ذو الشفة فى الزقازيق والمنصورة ، وبيلا (كفر الشيخ) وعلى

قوقع الرمال الصغير *H.vestalis* فى بلبيس فقط ، وعلى القوقع الحلزونى *C.acuta* فى الإبراهيمية وبيلا (كفر الشيخ) .

ثانيا : دراسة التذبذب الشهرى لقوقع البرسيم الزجاجى *Monacha obstructa* فى محافظة الشرقية

أوضحت النتائج أن قوقع البرسيم الزجاجى يزداد بدرجة ملحوظة فى شهور الربيع (مارس ، إبريل ، مايو) بالمقارنة بالكثافة العددية له فى الشتاء بينما تقل الكثافة العددية فى معظم فصول الصيف بدرجة ملحوظة .

ثالثا : دراسة عوامل الإجهاد البيئى

أ – تأثير العوامل الجوية

١– تأثير درجات الحرارة على قوقعى الحدائق البنى ذو الشفة *Eobania verniculata* والبرسيم الزجاجى *Monacha obstructa*

- أظهرت النتائج أن درجة الحرارة ٢٠ الى ٢٥ م هى درجة الحرارة المثلى لمعيشة نوعى القواقع المختبرة .
- ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن الدرجة المثلى كان له تأثير مميت على الفقس الحديث وطور البلوغ والحيوان الكامل . كما اختلفت درجة الاحتمال تبعا لنوع وطور الحيوان .
- سجلت أعلى نسبة مئوية لفقس البيض ٨٨,٩٢% وأقصر فترة حضانة ٢١,٢٢ ، ١٧ يوم على درجة الحرارة المثلى (٢٠ م) وأدى ارتفاع أو انخفاض الحرارة عن هذه الدرجة المثلى الى انخفاض النسبة المئوية لفقس البيض ، أما درجتى ١٠ ، ٣٥ م فقد أدت الى عدم فقس البيض تماما للقواقع المختبرة على التوالى.

٢– تأثير الفترات الضوئية

وجد أن تعريض القواقع لفترة ظلام ١٢ ساعة أعطى أعلى نسبة فقس (٩٢ ، ٨٤,٦%) وأقصر فترة حضانة (٢١,٦ ، ١٥,٤ يوم) لكل من قوقع الحدائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *M.obstrucat* على التوالى . كما أظهرت فترة الإضاءة ١٦ ساعة فى قوقع البرسيم نسبة فقس أعلى من قوقع الحدائق البنى ذو الشفة ، على العكس من فترة إظلام ١٦ ساعة والتى أدت الى ارتفاع نسبة الفقس فى قوقع الحدائق البنى ذو الشفة . أظهرت الحيوانات درجة نشاط ملحوظة ممثلة فى ارتفاع نسبة استهلاك الغذاء .

ب- تأثير عوامل التربة

١- تأثير نوع التربة

أظهرت النتائج المتحصل عليها أن التربة الخفيفة (خليط من الرملية والطينية) من أنسب أنواع التربة لتربية هذه القواقع ، فقد تم الحصول على أعلى نسبة فقس وأقل مدة حضانة ٨٨,٦ ، ٨٠,٠% و ٢١,٠ ، ١٦,٠ يوم لقوقع الحدائق البنى *E.vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *M.obstructa* بالمقارنة بالتربة الرملية التى حدث بها انخفاض فى نسبة الفقس ٤٦,٤ ، ٣٦,٨% وأطول مدة حضانة ٢٩ ، ١٩ يوم للقوقعين السابق الإشارة إليهما على التوالى .

٣- تأثير رطوبة التربة

اختلف التأثير المباشر لرطوبة التربة على حسب نوع القوقع وطوره . إلا أنه فى جميع الأحوال فإن الأعمار الصغيرة كانت أكثر حساسية لانخفاض وارتفاع الرطوبة من الأعمار الكبيرة ، كما لوحظ أن قوقع الحدائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* بجميع أطواره أكثر احتمالا من قوقع البرسيم الزجاجى *M.obstructa* اتضح أن درجة ٧٥ – ٨٥% رطوبة نسبية كانت هى الدرجة المثلى لمعيشة ونشاط القواقع ، كما لوحظ ارتفاع نسبة الفقس (٩٢,٨ ، ٩٠,٤%) وقصر فترة الحضانة ٢١,٤ ، ١٧,٦ يوم لكل من القوقعين على التوالى . بينما قلت نسبة الفقس وطالت مدة الحضانة بانخفاض الرطوبة حتى ٥٠% وقد لوحظ عدم فقس البيض فى القواقع المختبرة بعد ذلك (٤٠% رطوبة) .

ج- تأثير نوع الغذاء

١- التأثير على العوامل البيولوجية

من النتائج المتحصل عليها وجد أن نوع الغذاء له تأثير كبير على أعداد البيض ونسبة الفقس وعلى مدة حضانة البيض . فقد وجد أن الخس أعطى أعلى عدد للبيض (٨٦,٦٧ ، ٨١,٣٣ بيضة / كتلة) مع ارتفاع نسبة الفقس (٩٣,٣ ، ٩٢,٠% : ٢١,٦ ، ١٦,٣٣ يوم) لكل من قوقعى الحدائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* قوقع البرسيم الزجاجى *M.obstructa* ، على التوالى . بينما كان عدد البيض ونسب الفقس وفترة الحضانة منخفضة (٧٦,٣٣ ، ٤٦,٦٧ بيضة / كتلة) ، (٧٨,٦٧ ، ٧٧,٣٣%) (٢٥,٦٦ ، ٢١,٦٦ يوم) لكل من القوقعين على التوالى عند التغذية على الجزر .

٢- التأثير على النمو

وجد أن نمو القواقع معبرا عنه بالوزن تأثر تأثرا مباشرا بنوع الغذاء الذى تغذى عليه القوقع . وكانت الزيادة فى الوزن بعد ١٢ شهرا من التغذية على الخس بالنسبة لقوقع الحدائق البنى *E.vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *M.obstrucat* ٦٩,٠ ، ٥٨,٣٨ مرة عن الفقس الحديث . وجد أن الاختلاف فى النمو معبرا عنه بالوزن بعد التغذية على نباتات مختلفة يرجع الى الاختلاف فى طبيعة هذه النباتات والتى أمكن ترتيبها تنازليا كمايلى : الخس ، الكرنب ، البطاطس ، الجزر . كما وجد أن متوسط زيادة وزن القواقع شهريا كان عاليا أثناء الربيع ثم استمر بمعدل بطيء خلال باقى المدة .

٣- تأثير التجويع على نشاط القواقع

أوضحت النتائج أن حرمان قوقعى الحدائق البنى *E.vermiculata* وقوقع البرسيم *M.obstructa* من الغذاء أثر على نشاط القوقع بدرجات متفاوتة تبعا لنوع القوقع ومدة الحرمان من الغذاء وفصول السنة . لوحظ أن حرمان القواقع من الغذاء كان تأثيره على نشاط القوقع بدرجة ملحوظة فى فصل الصيف حيث وصلت نسبة الموت الى ١٠٠% فى القواقع المختبرة بعد ٣ شهور ، أما فى فصل الخريف فقد وصلت الى ٩٦,٩٢% بينما فى فصل الشتاء فقد وصلت الى ٩٤,٠٩% للقواقع المختبرة . كذلك لوحظ أن تأثير التجويع فى فصل الربيع كان منخفضا بالمقارنة بالفصول الثلاثة الأخرى حيث وصلت % للموت بالنسبة للقواقع المختبرة الى ٨٠ ، ٨٥% لكل من القوقعين على التوالى .

٤- دراسة الكفاءة الإفتراسية

تم دراسة الكفاءة الافتراسية لبعض الفقاريات (نوعان من الفئران ونوعين من الضفادع) على قوقعى الحدائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *M.obstructa* . أوضحت النتائج ارتفاع الكفاءة الافتراسية لهذه الحيوانات على الأطوار الصغيرة بدرجة ملحوظة . الكفاءة الافتراسية للفئران تفوق بدرجة كبيرة الكفاءة الافتراسية للضفادع . معدل الاستهلاك للقواقع لكل من الفئران أو الضفادع المختبرة اعتمد بصورة ملحوظة على نوع القوقع ، وعموما كان ارتفاع معدل الاستهلاك بالنسبة لقوقع البرسيم الزجاجى *M.obstructa* وقوقع الحدائق الأبيض *Theba pisona* عن قوقع الحدائق البنى *E.vermiculata* الذى كان أكثر تحملا .

رابعا : المكافحة المتكاملة للآفات

أ – المكافحة الميكانيكية والزراعية

١- استخدام المصائد النباتية

تم زراعة بعض النباتات مثل الخس والكرنب والفول والبطاطا حول نبات البرسيم تحت الظروف شبه الحقلية وذلك لدراسة تأثير هذه النباتات كمصائد للقواقع لتقليل التعداد والإصابة بقوقع الحدائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *M.obstructa* فى زراعات البرسيم . أوضحت النتائج أن الخس كان أفضل المصائد فى جذب أعداد القواقع وتقليل نسبة الإصابة ، يليه الكرنب ثم الفول وكانت البطاطا أقل العوائل جذبا للقواقع . اتضح أن زراعة هذه النباتات كمصائد حول البرسيم أدت الى انخفاض تعداد القواقع الى النصف بالمقارنة بزراعة البرسيم بدون مصائد .

٢- تأثير العزيق على تعداد القواقع

أوضحت النتائج أن عملية العزيق كانت من العمليات الزراعية البسيطة التى لها دور كبير فى خفض تعداد القواقع وبالتالى انخفاض الإصابة . حيث وصلت نسبة الخفض فى التعداد الى ٧٣,٩١ ، ٨٦,٩٦% بعد شهرين من الزراعة لكل من قوقع الحدائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *M.obstructa* على التوالى .

٣- تأثير الجمع باليد

أوضحت النتائج أن عملية جمع القواقع باليد لعبت دورا فى تقليل التعداد حيث كانت نسبة الانخفاض فى التعداد ٦١,٥٤ ، ٧٢,٠٦% بالنسبة لقوقعى الحدائق البنى ذو الشفة **E.vermiculata** والبرسيم الزجاجى *M.obstructa* . على التوالى وذلك بعد ٣ شهور .

ب- المكافحة البيولوجية

١- فاعلية المركبات الحيوية

تم دراسة تأثير بعض المركبات الحيوية مثل : B.t.i. , B.t.k ومركب الـ Vertimec ضد ٣ أنواع من القواقع الأرضية وهى قوقع الحدائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *M.obstructa* وقوقع الحدائق الأبيض *Thebapisana* وذلك تحت الظروف المعملية وذلك بطريقتين هما طريقة الأثر الباقى وطريقة غمر الأوراق وتقديمها كغذاء للقواقع .

أظهرت النتائج أن مركب الـ B.t.k , Vertimec كانت أكثر فعالية من B.t.i. سواء بطريقة الأثر الباقى أو غمر الأوراق . كما كان قوقع البرسيم الزجاجى

M.obstructa أكثر حساسية وتأثيرا يليه قوقع الحدائق الأبيض *Th.pisana* أو قوقع الحدائق البنى ذو الشفة كان أكثرهم احتمالا .

٢- التأثير السام والمانع للتغذية لبعض المستخلصات النباتية ضد ٣ أنواع من القواقع الأرضية

تناولت الدراسة تقييم كفاءة ستة نباتات هى : النيم ، الكافور الليمونى ، العشار ، الشيح ، الخلة ، والألوكسيا المستخلصة بمذيبى الايثانول والهكسان ضد ٣ أنواع من القواقع الأرضية (قوقع الحدائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *M.obstructa* ، قوقع الحدائق الأبيض *Th. Pisana*) تحت ظروف المعمل . تمت معاملة الحيوانات بالمستخلصات الخام لمعرفة التأثير السام والمانع للتغذية لها . أظهرت النتائج أن المستخلص الايثانولى لهذه النباتات كان أكثر فعالية ضد هذه الحيوانات سواء من ناحية التأثير السام أو المانع للتغذية عن المستخلصات النباتية بالهكسان التى أظهرا تأثيرا قليلا بالمقارنة بالمستخلصات النباتية بالإيثانول . كانت طريقة الأثر الباقى أكثر فعالية مقارنة بطريقة غمر الأوراق وتقديمها للقواقع . أوضحت النتائج كذلك أن مستخلص الايثانول لنباتات النيم والكافور الليمونى والعشار كانت أكثر المستخلصات المدروسة فعالية . كما كان لها تأثير مانع للتغذية عالى .

تم اختبار هذه المستخلصات الثلاثة لمعرفة التأثير السام لها وكذلك التأثير المانع للتغذية . أوضحت النتائج مدى اختلاف حساسية هذه الأنواع تجاه المستخلصات معبرا عنها بالتركيز النصف مميت وكذلك التأثير المانع للتغذية النصفى . كان مستخلص النيم أكثر هذه المركبات فعالية حيث كان التركيز النصف مميت ٨٤,٥٣ ، ٧١,٢٠ ، ٧٩,٣٢ جزء فى المليون : ١٣٨,٥٨ ، ١٠٥,١٠ ، ١١٧,٢٨ جزء فى المليون لكل من قوقع الحدائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *M.obstructa* ، قوقع الحدائق الأبيض *Th. Pisana* لمعاملتى الأثر الباقى وغمر الأوراق على التوالى .

بالنسبة للتأثير المانع للتغذية ، أشارت النتائج المتحصل عليها أن المستخلصات النباتية بالإيثانول حققت أعلى تأثير مانع للتغذية بالمقارنة بتلك المستخلصة بالهكسان .

وأخيرا يمكن إيضاح أن نوع المذيب المستخدم ونوع النبات ونوع الآفة لها دور فعال فى تحديد النشاط الإبادى لهذه النباتات المختبرة سواء من ناحية التأثير السام أو تأثيرها كمانعات للتغذية .

ج- المكافحة الكيميائية (دراسة سمية بعض مبيدات الآفات كمبيدات قواقع)

أجريت دراسة معملية لتقييم فعالية بعض المبيدات الحشرية مثل كبريتات النحاس ، الفينيتروثيون ، ثيسوكسيديم والثيوفانيت – ميثايل ضد ٣ أنواع من القواقع هى قوقع الحدائق البنى ذو الشفة *E.vermiculata* وقوقع البرسيم الزجاجى *M.obstructa* ، قوقع الحدائق *Th. Pisana* وذلك بطريقة الأثر الباقى أو غمر الأوراق وتقديمها كغذاء للقواقع . أكدت النتائج على أن طريقة الأثر الباقى كانت أكثر فعالية من طريقة غمر الأوراق . وأظهرت النتائج أن كبريتات النحاس كانت أكثر هذه المركبات فعالية سواء بطريقة الأثر الباقى أو غمر الأوراق . وكانت قيم التركيز النصف مميت (٠,٧٧ ، ١,٧٢) ، (٠,٤٤ ، ١,٣٧) ، (٠,٦٨ ، ١,٥٢%) لكل من القواقع الثلاثة بطريقتى الأثر الباقى وغمر الأوراق على التوالى .

أكدت النتائج أن طريقة الأثر الباقى كانت أكثر كفاءة من غمر الأوراق ، وكان قوقع البرسيم الزجاجى *M.obstructa* أكثر حساسية لهذه المبيدات من القوقعين الآخرين .

كما تم دراسة كفاءة بعض مبيدات القواقع المتخصصة على هيئة طعوم مصنعة وهى الميتالدهيد والثيوديكارب . أوضحت النتائج أن الميتالدهيد كان أكثر كفاءة من الثيوديكارب وكان قوقع البرسيم الزجاجى *M.obstructa* أكثر حساسية بالنسبة للميتالدهيد والثيوديكارب ، بينما قوقع الحدائق البنى *E.vermiculata* أكثر احتمالا .

السيطرة على الآفات من خلال نظافة البيئة واستخدام المنتجات الطبيعية

للسيد / محمد غيضان عبد اللطيف محمد للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى علوم البيئة (قسم العلوم الزراعية) معهد الدراسات والبحوث البيئية جامعة عين شمس ١٩٩٩ تحت إشراف أ.د. زيدان هندى عبد الحميد أستاذ كيمياء المبيدات والسموم بالكلية ومعد الكتاب و أ.د. خيرى محمد الجمسى أستاذ النباتات الطبية والعطرية قسم البساتين بكلية الزراعة جامعة عين شمس .

استهدفت هذه الدراسة تقليل الاعتماد على المبيدات فى مكافحة الآفات وذلك بغرض حماية البيئة النباتية وغيرها من التلوث المباشر من جراء استخدام المبيدات فى مكافحة الآفات وذلك لتقليل الضرر على الإنسان والحيوان وقد اعتمدت هذه الدراسة على إيجاد مصادر نباتية لها تأثيرات أبادية على الآفات محل الدراسة وإدخال هذه المستخلصات ضمن برنامج المكافحة المتكاملة ومقارنة ذلك بالمركبات الكيمياوية المستخدمة والموصى بها فى المكافحة ومن النباتات التى أجريت عليها الدراسة ما يأتى :

١- الثوم	Liliaceae	*Allium sativum*
٢- قشر البرتقال	Rutaceae	*Citrus sinensis*
٣- الكافور	Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*
٤- الحلبة	Leguminosae	*Trigonella foenum greacum*
٥- نشاش الدبان	Compositae	*Conyza canadensis*
٦- السويدا (الطرطير)	Chenopodiaceae	*Soeuda vera frossx*
٧- الخلة الشيطاني	Umbelliferae	*Ammi majus*
٨- نبات البابونج	Compostiae	*Matricaria chamomilla*
٩- المنتنة الطبية	Chenopodiaceae	*Chenopodium ambrosiaides*
١٠- الهندباء البرية	Comopositae	*Cichorioum intypus*
١١- الحبق	Labiatae	*Mentha microphylla*
١٢- الاناباسس	Chenopodiaceae	*Anabasis articulata*

وقد استخدمت النباتات السابقة علي الافات الاتية :

(١) الافات الحشرية :	**(1) Insects:**
أ - دودة ورق القطن	*Spodoptera littoralis*
ب - سوسة الحبوب	*Sitophilus granarius AP*
جـ - من القطن	*Aphis gassypii*
د - التربس (تربس القطن)	*Thrips tadaci*
هـ - الذباب الابيض	*Remisia tabaci Whitefly*
(٢) الفطريات النباتية :	**(2) Plant fungus:**
أ - فطر الفيوزاريوم	*Fusarium oxysporum f.*
ب - فطر الريزوكتونيا	*Rhizoctonia solani*
جـ - فطر البيثيوم	*Pthyium sp.*
(٣) الامراض النباتية :	**(3) Plant diseases:**
أ - مرض البياض الدقيقي في البابونج	*(Sphearotheca polygoni) (Powdery mildew)*
ب - مرض البياض الدقيقي في الخيار	*(Erysiphe cichorocearum) (Powdery mildew)*
جـ - امراض الفيروس في الطماطم	Tomato virus disease

وقد أمكن تقدير بعض المكونات الحيوية فى المستخلصات النباتية المختبرة وهذه المركبات هى : المركبات الفينولية ، مركبات القلويدات ، مركبات الجليكوسيدات ، مركبات الثيوجليكوسيدات ، ومركبات الثيوسينات كما تم تقدير العناصر الصغرى وتقدير قيمة Rf/valua كما أنه تم إدخال بعض هذه المستخلصات فى برنامج المكافحة المتكاملة مقارنة بالمكافحة الكيماوية لبعض الآفات تحت ظروف الحقل والمعمل ويمكن تلخيص النتائج التى تم التوصل إليها كما يلى :

١- تأثير المستخلصات النباتية على الآفات الحشرية

١-١ دودة ورق القطن Spodoptera littoralis

أ - النسبة الأبادية لليرقات

كانت أعلى نسبة إبادة لليرقات التى أجرى عليها البحث ناتجة عن مستحلب الحلبة حيث بلغت نسبة الإبادة (٥٣%) يلى ذلك نبات الخلة حيث نسبة الإبادة (٤٨%) يلى ذلك نبات نشاش الدبان حيث حققت نسبة الإبادة (٤٥%) وأعطى التركيز ١٠٠٠ *ppm* أعلى نسبة إبادة فى مستخلص الحلبة حيث كانت نسبة الإبادة (٩٤,٨% ، ٩١,٨% ، ٨٤,٣%) وذلك لمستخلصات الميثانول ، الاسيتون ، الأثير البترولى على الترتيب كذلك وكانت نسبة الإبادة فى حالة نشاش الدبان هى (٩٣% ، ٨٧% ، ٨١,٦%) لمستخلصات المذيبات السابقة أما نسبة الإبادة فى نبات الخلة فهى (٩٣,٥% ، ٩١,٥% ، ٩٠,٣%) لنفس المذيبات السابقة ومن هنا يتضح أن أعلى المذيبات فى الاستخلاص هو مذيب الميثانول / الماء يليه الأسيتون ثم الأثير البترولى وأخيرا الماء الساخن .

ب- نسبة التجويع ونقص الوزن ليرقات دودة ورق القطن

استخدمت طريقة الغمر لأوراق الخروع وتغذية اليرقات عليها مقارنة بيرقات مغذاة على أوراق الخروع الغير مغموسة وكانت ترتيب المستخلصات من حيث التأثير فى إحداث النقص فى الوزن فى اليرقات المغذاة كما يلى :

الحلبة -١ ملجم / لليرقات ، ٢- ملجم / لليرقات يلى ذلك مستخلص نشاش الدبان وكان النقص (١,٦ ملجم / لليرقات ، ١,٣١ ملجم / لليرقات) ثم يلى ذلك مستخلص الخلة الشيطانى وكانت نسبة النقص (-٢ ملجم / لليرقات ، ٠,٧٧ ملجم / لليرقات) وذلك مقارنة باليرقات الغير معاملة واليرقات المعرضة للتجويع أما نسبة التجويع لليرقات فى الحلبة فقد بلغت : ٩٠% ، ٨٨,١% ، ٨٧,٣% ، ٠,٦٥% يلى ذلك مستخلص نشاش الدبان حيث كانت نسبة التجويع ٧٤% ، ٦٦% ، ٧١,٨% ، ٣٢,٣% يلى ذلك الخلة ونسبة

التجويع ٨٩% ، ٨٨,٧% ، ٨٣,٦% ، ٦٣,٤% يلى ذلك مستخلص نبات البابونج ونسبة التجويع ٧٥,٣% ، ٧٣,٨% ، ٨٠,٢% ، ٤٨.٧%) وذلك لمستخلصات الميثانول / الماء ، الاسيتون ، الاثير البترولى ، والماء الساخن على الترتيب .

ج – تأثير المستخلصات النباتية على نسبة الفقس

تتأثر كتل البيض المعرضة للمستخلص النباتى بالغمر لمدة ١٥ ثانية حيث تنخفض نسبة الفقس وكان التأثير على الترتيب (الخلة ، الهندباء ، الكافور ، الحلبة ، الحبق ، نشاش الدبان ، السويدا ، المنتنه الطبيه ، الثوم ، قشر البرتقال) حيث بلغت نسبة البيض العقيم : ٨٧,٥% ، ٨٦% ، ٨٥% ، ٨٤% ، ٧٥% ، ٨٠% ، ٨١% ، على الترتيب أما بالنسبة لتأثير المذيبات ففى نبات الحلبة على سبيل المثال بلغت نسبة البيض الذى لم يتم فقسه ٩١,٧% ، ٨٥,٥% ، ٧٢,٧% للأثير البترولى ٩٤% ، ٨٤,٥% ، ٧٨,٥% للأسيتون ، ٩١% ، ٨٦% ، ٨٣% ، للماء الساخن ٩٣,٥% ، ٩٠% ، ٨٠% للميثانول / ماء على الترتيب .

٢– سوسة المخزن Sitoplilus granarius

يتضح من النتائج المتحصل عليها من تعريض سوسة المخزن للمستخلصات محل الدراسة وكانت نسبة الموت كالآتى : الحلبة (٨٤,٢% ، ٨١,٥% ، ٧٧,٣% ، ٦٧%) نبات نشاش الدبان (٧٨% ، ٧٦% ، ٧٢,٤% ، ٦٢,٤%) ، نبات الخلة الشيطانى (٧٨,٨% ، ٧٧% ، ٧٤,٤% ، ٦٧,٢%) على الترتيب وهى للمستخلصات السابقة بالمذيبات على التوالى الميثانول / ماء أستون ، الأثير البترولى والماء الساخن أما تأثير التركيزات فان التركز ١٠٠٠ ppm فى مستخلص الحلبة أعطى نسبة موت ١٠٠% بعد ٢٤ ساعة من التعريض بينما أعطى مستخلص الماء الساخن ٧٣,٣% ، ٨٣,٥% وذلك بعد ٣ الى ١ يوم من التعريض وبلغت نسبة الموت بعد أسبوعين من التعرض ٨٨,٨% ، ٩١,٥% من التعرض بينما أعطى نبات الخلة نسبة الموت ٩٦,٥% ، ٩٥,٨% ، ٨,٩٤% بعد يوم من التعرض أما بعد ٣ أيام من التعرض كانت نسبة الموت ١٠٠% ، ١٠٠% ، ٦٨% ، وبعد ٧ أيام من التعرض كانت نسبة الموت ١٠٠% ، ١٠٠% ، ٧٢% أما بعد ١٥ يوم من التعرض كانت نسبة الموت ١٠٠% ، ١٠٠% ، ١٠٠% ، ٧٤% أما نشاش الدبان أعطى نسبة موت فى اليوم الأول ٩٢% ، ٩٠,٥% ، ٨٦,٨% ، ٦١,٨% وبعد ثلاثة أيام من التعرض كانت نسبة الموت ١٠٠% ، ١٠٠% ، ٩٤% ، ٦١,٨% أما بعد ٧ أيام من التعرض كانت نسبة الموت ١٠٠% ، ١٠٠% ، ١٠٠% ، ٧٥,٥% نسبة الموت بعد ١٥ يوم من التعرض كانت نسبة الموت ١٠٠% ، ١٠٠% ، ١٠٠% ، ٧٧,٨% وذلك

للمستخلصات السابقة بالمذيبات الميثانول والأسيتون والأثير البترولى والماء الساخن على الترتيب وهى أقرب من نفس النتائج المتحصل عليها من تعرض الحشرات لمبيد الملاثيون فان نسبة الموت بعد ١٥ يوم من التعرض ١٠٠% .

٣- التأثير على أعداد حشرة المن *Aphis gossypii*

أوضحت النتائج من استخدام المستخلصات رشا على نبات البابونج أن أعداد حشرة المن التى تصيب البابونج قد تأثرت بالمستخلصات النباتية بالترتيب – نبات الخلة ، نشاش الدبان ، الهندباء البرية فان نسبة نقص الأعداد مقارنة بالنباتات الغير معاملة والمعاملة بمبيد الملاثيون هى نبات الخلة ٦٣,٨% نشاش الدبان ٦١,٥% ونبات الهندباء البرية ٥٩,٥% ثم نبات المنته الطبية ٥٥,٣% ونبات السويد ٥١,٨١% أما نبات الاناباسس ٤٨,٧% ثم نبات الثوم ٤٧,١% فى الرشة الاولى أما فى حالة الرشة الثانية كانت نسبة النقص فى الاعداد الناتجة عن استخدام المستخلصات السابقة كالآتى : ٧٨,٤% ، ٧٧,٦% ، ٧٢,٥% ، ٦٨,١% ، ٦٥% ، ٦٤,٣% بالترتيب وفى المعاملة الثالثة فان نسبة نقص الأعداد هى ٩١,٨% ، ٩١% ، ٨٨% ، ٨٦,٨% ، ٨٣,٧% ، ٨٢% ، ٨٠,٤% بالترتيب لنفس النباتات السابقة وبالمذيبات المستخدمة بالترتيب السابق .

تربس القطن *Thrips tabaci*

أظهرت النتائج أن معاملة بادرات القطن بالمستخلصات النباتية تحت ظروف الحقل العادية كان لها نسبة تأثير على أعداد الحشرة كالآتى : نشاش الدبان ، الحلبة ، الخلة الشيطانى ، الكافور ، الحبق ، الثوم ، الهندباء البرية ، البابونج ، قشر البرتقال ، المنتنه الطبية ، السويداء ، الاناباسس على الترتيب : وكان النقص فى أعداد الحشرة حسب ترتيب النباتات السابقة هى ٧٦,٥% ، ٧٩,٣% ، ٧٥,٤% ، ٦٨.% ، ٦١,٣% ، ٦٥,٤% ، ٦٥% ، ٦٣,٤% ، ٦٢% ، ٥٨,٧% ، ٥٥,٤% ، ٥٣% بالترتيب وذلك فى المعاملة الأولى أما المعاملة الثانية فهى مثل ماسبق فى الترتيب ولكن تقدم مستخلص الحبق على مستخلص الكافور فى التأثير على أعداد الحشرة وكانت نتائج التأثير هى ٨٩,٦% ، ٨٨,٧% ، ٨٨,٧% ، ٨٠,٤% ، ٧٩,٦% ، ٧٩% ، ٨٧,٣% ، ٧٦,٦% ، ٧٦,٥% ، ٧٦,٣% ، ٦٧,٩% ، ٦٦,٦% .

٢- أثر استخدام المستخلصات على فطريات التربية

اتضح من النتائج المتحصل عليها فى دراسة منطقة التأثير الناتجة عن المستخلص على جراثيم الفطر المضافة الى البيئة وكان تأثير المستخلصات على الفطريات المختبرة كالآتى

٢-١ فطر البثيم

أظهر مستخلص الخلة أثر واضح أدى الى تثبيط نمو الجراثيم بنسبة ٨٨,٧% من مساحة منطقة النمو يلى ذلك مسخلص نشاش الدبان ٨١,٨% ثم نبات الثوم ٧٩,٨% ثم نبات الحلبة بنسبة ٧٥,٢% ثم البابونج ٧٤,٨% ، الكافور ٧٣,٤% ، السويدا بنسبة ٧٣,٣% ، قشر البرتقال ٧٢,٢% ، الهندباء البرية ٧١,٢% ، الحبق بنسبة ٧٠,٦% ، الاناباسس ٦٩,٥% ، المنتبنه الطبية ٥٦٧,٥% أما تأثير المستخلصات على نمو هيفات الفطر المنماة على بيئة الأجار المضاف إليها المستخلص بتركيزاته المختلفة أدى الى تثبيط نمو هيفات الفطر بالنسب التالية : الخلة ٩٢,٨% ، نشاش الدبان ٨٧,٤% ، الثوم ٨٥,٣% ، السويداء ٨٤% البانونج ٨٣,٤% ، الانابسس ٨٣% ، الحلبة ٨٢,٦% ، الكفلور ٨١% ، قشر البرتقال ٧٩,٧% ، الهندباء البرية ٧٩,٥% ، الحبق ٧٨,٨% ، المنتنه الطبية ٦٧,٤% كما أتضح من النتائج السابقة بالنسبة للتركيزات أنه كلما زاد تركيز المستخلص زادت نسبة التثبيط لنمو هيفات الفطر .

٢-٢ فطر الريزوكتونيا

كان للمستخلصات النباتية المختبرة أثر واضح على تثبيط نمو جراثيم هذا الفطر وقد رتبت المستخلصات النباتية حسب نسبة التثبيط فى المنطقة المنماة بها الجراثيم على الترتيب: الخلة ٨٧,٦% ، نشاش الدبان ٨٣,٨% ، السويدا ٧٧,٧% ، الأناباسس ٧٧,٧% ، الثوم ٧٥,٧% ، الحلبة ٧٤,٤% ، الندباء ٧٢,٦% ، المنتنه ٧٢,٥% ، البابونج ٧١,٧% ، قشرة البرتقال ٦٨,٤% ، الحبق ٦٧,٨% ، الكافور ٦٧,٦% ويتضح من النتائج أنه كلما زاد تركيز المستخلص زادت نسبة التأثير المثبط لجراثيم الفطر أما تأثير المستخلصات النباتية على تثبيط نمو هيفات الفطر مرتبة حسب نسبة التثبيط بالترتيب : نبات الخلة ٨٩,٩% ، نشاش الدبان ٨٩,٣% ، المنتنه الطبية ٨١% ، الأناباسس ٨٠,٨% ، الكافور ٨٠% ، الحبق ٧٧,٨% ، قشر البرتقال ٧٧,٢% ويتضح من النتائج أنه كما زاد تركيز المستخلص زادت نسبة التثبيط لنمو هيفات الفطر فى البيئات المضاف إليها المستخلص بتركيزاته المختلفة .

٢-٣ فطر الفيوزاريوم

أجريت التجارب على جراثيم الفطر المنماه على البيئة المضاف إليها المستخلص النباتى . أظهرت المستخلصات تأثيرات مثبطة فى منطقة نمو الجراثيم وقد رتبت حسب نسبة التأثير المثبط فى منطقة نمو الجراثيم فى البيئات المضاف بها التركيزات المختلفة للمستخلصات المختبرة كالآتى :

التأثير المثبط لمستخلص نبات الخلة هو ٨٦,٤% ، الثوم ٧٩,٨% ، نشاش الدبلن ، ٧٨% ، السويدا ٧٤,٨% ، الهندباء ٧٣,٢% ، قشر البرتقال ٧٢,٦% ، البابونج ٧٢,٣% ، الكافور ٦١,٣% ، الحلبة ٧١,٢% ، الأناباسس ٧٠,٢% ، الحبق ٦٦,٦% ، المنتنه الطبية ٦٦,٤% على الترتيب ، أما تأثير المستخلصات النباتية المثبط لنمو هيفات هذا الفطر رتبت النباتات حسب نسبة تأثيرها المثبط للنمو كالآتى : مستخلص نبات الخلة ٩١,١% ، الثوم ٨٥,٧% ، نشاش البدبان ٨٥,٤% ، السويدا ٨٢,٩% ، الندباء ٨٢,٤% ، الاناباسس ٨١% ، قشر البرتقال ٨٠,٧% ، الحبق ٧٧,٨% . وذلك فى البيئات المضاف بها المستخلصات السابقة بتركيزاته المختلفة ويتضح من النتائج أنه كلما زاد تركيز المستخلص النباتى زادت القدرة على التثبيط لنمو هيفات الفطريات المختبرة يتضح ذلك فى التركيز ١٠٠٠ ppm ، ٧٥٠ pmm ويتضح من النتائج أيضا أن المستخلصات النباتية كانت أكبر تأثيرا على فطر البثيم يليه فطر الريزوكتونيا ثم فطر الفيوزاريوم من حيث المذيبات الأربعة المستخدمة فى استخلاص المواد النباتية الفعالة المستخدمة ويتضح من النتائج أن مستخلصات الميثانول أقوى تأثيرا يليه مستخلص الأسيتون ، مستخلص الأثير البترولى يلى ذلك مستخلص الماء الساخن وهو أقل المستخلصات تأثيرا .

٣- مرض البياض الدقيقى فى البابونج

Powdery mildew (Sphearoetheca plogoni)

أوضحت النتائج أن للمستخلصات النباتية تأثيرا واضحا على شدة مرض البياض الدقيقى فى البابونج مقارنة بمبيد الكارثين الموصى به فى مكافحة هذا المرض وكان نسبة التأثير فى خفض شدة المرض نتيجة استخدام المستخلصات النباتية هى كالآتى : الرشة الأولى خفضت بعض المستخلصات شدة المرض بالترتيب حسب قدرة المستخلصات النباتية على شدة الإصابة بالنباتات المصابة بالمرض كالآتى : مستخلص نبات نشاش الدبان خفض شدة الإصابة بالمرض الى ١٣,٨% ، المنتنه الطبية ١٥% ، الاناباسس ١٦,٣% ، السويدا ١٧,٨% ، الكافور ١٩% ، الثوم ٢١,٢% ، الهندباء البرية ٢٢% ، قشر البرتقال ٢٨,٥% ، مقارنة بالنباتات الغير معاملة وهناك مستخلصات نباتية لم تؤثر على شدة المرض وسار فى اتجاهه الطبيعى بارتفاع شدة الإصابة وهى الحلبة والخلة والبابونج ، والحبق أما فى الرشة الثانية ، يتضح من النتائج أن هذه المستخلصات السابقة أثرت على شدة المرض وقد أدى الى خفض شدة الإصابة بالمرض بالنباتات المعاملة للمرة الثانية بالترتيب ٦,٣% ، ٧% ، ٧,٨% ، ٨,٨% ، ٩% ، ١١,٦% ، ١٣,٣% ، ١٧% ، على الترتيب وذلك للمستخلصات النباتية الآتية : نشاش الدبان ، الاباسس ، المنتنه الطبية ، السويدا ، الكافور ، الثوم ، الهندباء البرية . قشر البرتقال ، أم النباتات التى لم تؤثر على شدة المرض هى نفس

النباتات السابقة فى المعاملة الأولى أما فى الرشة الثالثة ، لقد أتضح من النتائج ان المستخلصات النباتية قد أدت الى خفض شدة المرض بالنباتات المعاملة للمرة الثالثة الى درجة كبيرة وكانت النتائج مرتبة كالاتى : ١,٣% ، ٢,١ ، ٢,٣% ، ٢,٤% ، ٥% ، ٥,٤% ، ١٠% على الترتيب وذلك للنباتات حسب النتائج السابقة مستخلص نبات نشاش الدبان ، والاناباسس ، السويدا ، المنتنه الطبية ، الكافور ، الثوم ، الهندباء ، قشر البرتقال ، لقد اتضح من النتائج أيضا أن الرشة الثالثة بالتركيز ٧٥٠ *pmm* ، ١٠٠٠ *pmm* للمستخلصات النباتية الآتية :

مستخلصات الميثانول ، والأسيتون ، والأثير البترولى لنشاش الدبان والسويدا والاناباسس والمنتنه الطبية أزالت الأعراض الظاهرية للمرض تماما وأصبحت النتيجة صفر مثل ما نتج عن استخدام مبيد الكارثين وهناك نباتات لم تؤثر على أعراض المرض وهى النباتات الآتية : الحبق ، والحلبة والخلة والبابونج .

أثر استخدام المستخلصات النباتية على شتلة الطماطم وإصابتها بالذباب الأبيض وأمراض الفيروس

استخدم المستخلص الميثانولى بتركيز ٥٠٠ ppm ثم على مشتل طماطم تم زراعته بالبذور المنقوعة فى المستخلصات السابقة الذكر مقارنة بمبيد الاكتيلك وذلك لمعرفة أثر المستخلص على تعداد حشرة الذباب الأبيض وكذلك الإصابة بالفيروس الناتجة عن الحشوة وكانت النتائج كالآتى : كان مستخلص نبات الخلة الشيطانى من أحسن المستخلصات النباتية تأثيرا حيث سبب خفض تعداد الآفة الى ٧٠% على النبات وخفض نسبة الإصابة بالفيروس الى ٥% يلى ذلك نبات نشاش الدبان حيث كانت ونسبة الإصابة بالمرض الفيروس ٥,٧% ثم خفض تعداد الآفة الى ٥٨,٣% يلى ذلك نبات الثوم حيث خفض نسبة الإصابة بالمرض الفيروسى ٧,٤% وخفض تعداد الآفة ٣٤,٤% تعداد الآفة الى ٤٦,٥% وذلك مقارنة بالمبيد الموصى به حيث خفض تعداد الآفة الى ٦٩,٨% منسبة الإصابة بالفيروس ١٣,٧% ومن هذا يتضح أن المستخلص النباتى للخلة الشيطانى ونشاش الدبان لهما أثر واضح على خفض تعداد الآفة ونسبة الإصابة بالفيروس مقارنة بالمبيد .

٤- تقدير المواد الكيماوية والمواد الحيوية

قدر فى المستخلصات النباتية للنباتات التى تحت الدراسة وبالمذيبات المستخدمة المواد الكيماوية الحيوية الآتية :

مكونات الثيوجليكوسيدات

وقد رتبت النباتات حسب كمية المكون ملجم / جم حلبة (٠,٩٣ ملجم / جم) نشاش الدبان (٠,٨٥ ملجم / جم) الهندباء (٠,٤٨ ملجم / جم) الثوم (٠,٤٣ ملجم / جم) الخلة (٠,٣٣ ملجم / جم) الحبق (٠,٣١ ملجم / جم) المنتنه الطبية (٠,٢٧ ملجم / جم) قشر البرتقال (٠,٢٦ ملجم / جم) السويدا (٠,٢٥ ملجم / جم) والاناباسس (٠,٢٤ ملجم / جم) الكافور (٠,١٩ ملجم / جم) البابونج (٠,١٥ ملجم / جم) وكان أعلى نسبة استخلاص للمذيبات بالترتيب الميثانول / الماء ، والاسيتون ، الأثير البترولى ثم الماء الساخن الجليكوسيدات وقد رتبت النباتات حسب كمية المكون ملجم / جم ، الحلبة (٢,٧ ملجم / جم) الخلة (٢,٣ ملجم / جم) نشاش الدبان (١,٩٤ ملجم / جم) البابونج (١,٣٧ ملجم / جم) الهندباء (١,١٩ ملجم / جم) الكافور (١,٠٧ ملجم / جم) المنتنه الطبية (٠,٩٢ ملجم / جم) السويدا (٠,٧٤ ملجم / جم) الحبق (٠,٦٣ ملجم / جم) قشر البرتقال (٥٥ ملجم / جم) الاناباسس (٠,٣١ ملجم / جم) ورتبت المستخلصات حسب أقوى نسبة الاستخلاص ميثانول / الماء أسيتون ، الأثير البترولى ، ماء ساخن .

المكونات الفينولية

رتبت النباتات احسب كمية تواجدها كالآتى : الكافور ١٣ ملجم / جم ، ١٦,٧ ملجم / جم ، الحلبة ١٣,٨٦ ملجم / جم ، نشاش الدبان ١٢,٤ ملجم / جم ، الخلة الشيطانى ١١ ملجم / جم ، المنتنه الطبية ١٠,٤ ملجم / جم ، قشر البرتقال ٦,٤ ملجم / جم ، الثوم ٤,١٥ ملجم / جم ، الهندباء ٣,٧ ملجم / جم ، الحبق ٣,٣٥ ملجم / جم ، البابونج ٣,١ ملجم / جم ، الأناباسس ٢,٩ ملجم / جم وكذلك رتبت المستخلصات حسب نسبة الاستخلاص الميثانول / ماء والسيتون ؛ الأثير البترولى والماء الساخن .

القلويدات

وقد رتبت المستخلصات النباتية حسب تواجدها ملجم / جم : الكافور ٠,٥٦ ملجم / جم ، البابونج ٠,٣٣ ملجم / جم ، الحبق ٠,٣٣ ملجم / جم ، نشاش الدبان ٠,٢٧ ملجم / جم ، الهندباء ٠,٢٥ ملجم / جم ، الخلة ٠,٢٥ ملجم / جم ، المنتنه الطبية ١١ ملجم / جم ، الثوم ٠,٠٦٦ ملجم / جم ، قشر البرتقال ٠,٥٥ ملجم / جم ورتبت المذيبات كالآتى : الميثانول / ماء الأسيتون والأثير البترولى ، الماء الساخن حسب قدرة الاستخلاص أما المكونات الفينولية فقد وجد فى النباتات ورتبت النباتات حسب كمية تواجد المركب ملجم / جم بها كالآتى : الكافور ملجم / جم ١٦,٧ ، الحلبة ١٣,٨ ملجم / جم ونشاش الدبلن ١٢,٤ ملجم / جم والخلة الشيطانى ٠,١١ ملجم / جم ، المنتنة الطبية ١٠,٤ ملجم / جم ، قشر

البرتقال ٦,٤ ملجم / جم ، الثوم ٤,٢ ملجم / جم ، الهندباء ٣,٧ ملجم / جم ، الحبق ٣,٤ ملجم / جم ، السويدا ٣.١ ملجم / جم والأناباسس ٢,٩ ملجم / جم .

مكونات العناصر الصغرى فى النباتات المختبرة كالآتى :

عنصر الحديد ++ *Fe* ، البابونج (١٥٢٥,٧) *ppm* ، الحبق ٦٥٠,٦ *ppm* قشر البرتقال ١١٧,٣ *ppm* ، المنتنة الطبية ٥٣١١٣,٥ *ppm* ، الحلبة ٨٨,٢ *ppm* ، السويدا ٥١,٧ *pmm* ، الأناباسس ١٣.١ *pmm* ، الخلة ٤,١١ *ppm* ، أما الثوم ولكافور لم يظهر للعنصر أثر عنصر المنجنيز ++*Mn* (فإن ترتيب النباتات حسب نسبة التواجد بها البابونج ١٢,٧ ppm ، الكافور ٦,٤ ppm ، الخلة ٥,٩ *pmm* ، المنتنة الطبية ٥,٦ *pmm* ، الأناباسس ٥,٠٣ *ppm* ، الهندباء ٤,٨ *ppm* ، السويدا ٣,٩ *ppm* ، الحلبة ٣,١ *pmm* ، نشاش الدبان ٠,٩٥ *ppm*) .

التحليل الكروماتوجرافى TLC

لقد أظهر التحليل الكروموتوجرافى بالسليكاجل ٢٥٤ G على الألواح الزجاجية لكل عينة نبات قيما مختللة لـ Rfvalue ففى نبات الثوم أظهر ثلاثة قيم Rfvalue هى :

Rf ١ = ١٠١ ٢ *RF* = ٣,٧٧ *Rf* = ٠,٩٠ . أما قشر البرتقال أظهر أيضا ثلاثة قيم لـ Rfvalue هى *Rf* = ٠,١٩ ، ٢ *Rf* = ٠,٦٨ ، ٣ *Rf* = ٠,٨٤ . نبات الكافور أظهر قيمة واحدة لـ ١ *Rf* هى = ٠,٨٧ . أما نبات الحلبة أظهر ثلاثة قيم هى ١ Rf ٠,٢٢ = *Rf*٢ = ٠,١٦ ، ٣ *Rf* = ٠,٨٠ . أما نبات نشاش الدبان أعطى ثلاثة قيم هى ١ *Rf* = ٠,١٣ ، ٢ *Rf* = ٠,٨٤ ، ٣ *Rf* = ٠,٨٤ . أما نبات السويدا فقد أظهر أربعة مستويات لـ ١ *Rf* = ٠,١٩ ، ٢ *Rf* = ٠,٤٥ ، ٣ *Rf* = ٠,٦٨ ، ٤ *Rf* = ٠,٧٨ . أما نبات الخلة الشيطانى فقط أظهر أربعة مستويات هى ١ *Rf* = ٠,١٦ ، ٢ *Rf* = ٠,٢٩ ، ٣ *Rf* = ٠,٤٢ ، ٤ *Rf* = ٠,٨٠ . أما نبات البابونج أظهر مستوى ١ *Rf* = ٠,٤٢ . أما نبات المنتنة الطبية أظهر ٦ مستويات هى ١ = ٠,١٦ ، ٢ *Rf* = ٠,١٩ ، ٣ *Rf* = ٠,٤٢ ، *Rf*٤ = ٠,٥٥ ، ٥ Rf = ٠,٦١ ، ٦ *Rf* = ٠,٨٠ . أما نبات الهندباء البرية أظهر ثلاثة مستويات هى ١ *Rf* = ٠,٣٢ ، ٢ Rf = ٠,٦٥ ، ٣ *Rf* = ٠,٧٨ أما الحبق أظهر أربعة مستويات ١ *Rf* = ٠,١٦ ، ٢ Rf = ٠,٤٢ ، ٣ *Rf* = ٠,٧٤ ، ٤ *Rf* = ٠,٩٠ . وقد أظهر نبات الأناباسس ثلاثة مستويات هى ١ *Rf* = ٠,٣٠ ، ٢ *Rf* = ٠,٦٠ ، ٣ *Rf* = ٠,٨٣ .

أثر استخدام المستخلص النباتي الميثانولي على نسبة الإنبات في بذور الطماطم

لقد أجريت تجربة بمعاملة بذور الطماطم بالمستخلص الميثانولي للنباتات المختبرة وبتركيزات مختلفة وقد زرعت هذه البذور في أصص كل أصيص بها عدد ١٠ بذور معاملة بمبيدات البذرة الفيتافاكس وبذور غير معلومة وكانت النتائج كما يلي : وقد أظهرت التركيزات العالية ١٠٠ *ppm* أثر واضح على نسبة الإنبات وسبب خفض نسبة الإنبات كذلك التركيز ٧٥٠ *ppm* أدى الى خفض نسبة الإنبات بدرجة أقل من التركيز السابق أما التركيز ٥٠٠ - ٢٥٠ *ppm* كان أقل في التأثير من التركيزات السابقة على نسبة الإنبات هذا بالنسبة للنباتات المختبرة عامة أما النبات الأناباسس البرى كان أقوى النباتات في التأثير على نسبة الإنبات يليه نبات السويدا ثم الكافور ثم قشر البرتقال ثم نبات المنتنة الطبية ثم نشاش الدبان ثم نبات البابونج ثم نبات الحلبة ثم نبات الثوم ثم نبات الحبق ثم نبات الهندباء البرية ويتضح من النتائج أنه كلما زاد التركيز زاد التأثير على نسبة الإنبات للبذور المختبرة .

الصعوبات التي تواجه عمليات المكافحة الناجحة

لقد أظهرت الدراسة أن هناك بعض الصعوبات التي تواجه برنامج المكافحة من استطلاع الرأى التي تم إجراؤه ١- تاريخ الزراعة ٢- عمليات التسميد المختلفة ٣- عمليات الرى ومقننات الرى ٤- التعامل مع بقاية المحاصيل السابقة التي تعتبر مصدر عدوى وكمون للآفة ٥- زيادة الوعى الإرشادى للعاملين في مجال المكافحة الزراعية ٦- تجارة المبيدات وسهولة تداول المبيدات مع عدم الوعى بأضرار المبيدات ٧- وهناك أسباب أخرى تعيق عملية المكافحة بجدول الإستبيان .

مكونات الغذاء الكيميائية كعامل بيئى محدد لنمو مجاميع دودة ورق القطن

للدكتورة / شادية السيد عبد العزيز للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في العلوم الزراعية (حشرات اقتصادية) من كلية الزراعة جامعة عين شمس عام ١٩٩٤ تحت إشراف أ٠د٠ زيدان هندى عبد الحميد ، أ٠د٠ جميل برهان الدين السعدنى ، أ٠د٠ عزيزة فؤاد الشرابى أستاذ الحشرات بالمركز القومى للبحوث .

تعتبر دودة ورق القطن من أخطر الآفات الزراعية في مصر ، وضررها يشمل جميع أنحاء الجمهورية وهى من أهم آفات القطن في مصر ، كما تصيب أغلب أنواع المحاصيل الحقلية والخضر والفاكهة ونباتات الزينة . ويقدر الضرر الناتج عن هذه الآفة سنويا في جمهورية مصر العربية بنحو ٤٠ - ٦٠ مليونا من الجنيهات . وقد أدى الاستخدام المستمر للمبيدات الحشرية وتأثيرها السام على صور الحياة المختلفة الى دفع

عملية البحث عن وسائل حديثة لمكافحة الحشرات بطرق متخصصة فى تأثيرها عن طريق إحداث خلل فى بيولوجيا وفسيولوجيا الحشرات دون التأثير على الإنسان وباقى الكائنات الحية الأخرى .

ويهدف هذا البحث الى التعرف على المكونات الكيميائية لبعض النباتات التابعة لعائلات نباتية مختلفة ومنها عوائل مفضلة للحشرة المختبرة مثل القطن والبرسيم والخروع وأخرى غير مفضلة مثل الحلبة ، كما تم اختبار أحد النباتات غير المسجلة كعوائل للآفة مثل نبات الدودونيا وهو من نباتات الزينة ويستخدم كسياج وذلك لدراسة مدى أفضلية هذه العوائل ومعرفة إمكانية استخدامها ومستخلصاتها كوسيلة ضمن وسائل المكافحة المتكاملة للآفات .

أولا : تأثير العوامل النباتية على الموت الطبيعي وبعض العوامل البيولوجية لدودة ورق القطن

١-ناقشت النتائج تأثير العوائل النباتية المختلفة على بعض الظواهر البيولوجية للأطوار الكاملة وغير الكاملة لدودة ورق القطن خلال جيلين .

٢-ثبت أن الخروع هو أفضل العوائل النباتية المختبرة حيث أعطى أقصر فترات للنمو اليرقي (١٥ يوما) والتعذير (٧,٦ يوما) - وأعلى نسب للتعذر (٦٨,٦%) ، خروج الفراش (٦٨%) ، الفقس (٨٦,٦%) وأقل نسبة تشوه للفراش (٤%) وأكبر عدد للبيض (١٧٦٢ بيضة) ، وكان القطن هو المحصول التالى له ، بينما كانت الحلبة عائلا غير مفضل حيث أدت الى تأخير وإعاقة النمو .

٣-نبات الدودونيا ليس عائلا للحشرة كما أنه غير مفضل كغذاء حيث أدت التغذية عليه الى حدوث الموت بنسبة ١٠٠% فى اليرقات حديثة الفقس بعد ١٢ ساعة ، وفى يرقات العمر بين الثانى والثالث بعد ٤٨ ساعة ، وفى يرقات العمر الرابع بعد ٩٦ ساعة ، أى أن للدودونيا تأثير مانع للتغذية وسام مما أدى الى استبعادها من جداول الحياة .

٤-عن طريق استخدام جداول الحياة تستطيع التنبؤ بأن الأنثى الواحدة من دودة ورق القطن سوف تعطى فى الجيل التالى ٣٩٢,١٥ فردا فى حالة القطن ، ٢٩٩,٤١ فردا فى حالة البرسيم ، ٥٠٤.٤٥ فردا فى حالة الخروع ، ١٤٦,٩ فردا فى حالة الحلبة .

ثانيا : التأثير المانع لبعض المستخلصات النباتية بالنسبة للعمر الثانى لدودة ورق القطن وعلاقتها بالمكونات الكيماوية للنبات تحت الاختبار

١-أعطت مستخلصات الدودونيا أعلى نسبة تأثير مانع للتغذية بين الأربعة نباتات المستخدمة تليها الحلبة ثم الزيت الطيار للدودونيا .

٢-كانت نسبة التأثير المانع للتغذية ٤٧,٦٤ ، ٨١,٥٩ ، ٦٠,٥٩% فى حالة مستخلصات الدودونيا ، ٣٤,٤١ ، ٨٠,١١ ، ٥٧,٢٩% لمستخلصات الحلبة ، ١٧,٢٢ ، ٤٦,٦٣ ، ٣١,٤٨% % لمستخلص البرسيم ، ٤٥,٥١ ، ٨,٤٠ ، ٢٨,٠٢% لمستخلصات القطن فى حالة استخدام الهكسان ، الكلوروفورم والكحول الإيثيلى على التوالى .

٣-أعطى زيت الدودونياا لطيار ٦٣,٥٩% تأثيرا مانعا للتغذية عند تركيز ٣% .

٤-كانت نتائج نسبة التجويع لليرقات مشابهة لنسبة التأثير المانع للتغذية .

٥-أثبت مذيب الكلوروفورم أنه أفضل المذيبات لاستخلاص المواد المانعة للتغذية الموجودة فى الدودونيا ، الحلبة والبرسيم ، بينما كان مذيب الهكسان أفضلها مع القطن .

المكونات الكيماوية

١-ثبت أن الفلافونويد هى المجموعة الكيماوية الأساسية الموجودة فى أوراق الدودونيا يتبعها القلاويدات ، الكومارين ، التانين ، والإستيروليدات والتربينات – يوجد كمية قليلة جدا من الصابونين .

٢-تم إجراء تحليل كروماتوجرافى للزيوت الأقوى تأثيرا ضد الحشرة المختبرة وهو الزيت الطيار للدودونيا وذلك للتعرف على مكوناته الأساسية وثبت أن المركب الأساسى الموجود كان الفا – بينين بنسبة (٤٣,٣%) ثم ليمونين بنسبة (١٥,٣%) ، بيتا – بينين بنسبة (١٠,٦%) ، الفيلاندرين (١٠,٦%) .

٣-أثبت التحليل الكروماتوجرافى أن الزيت الطيار للدودنيا يتكون من ٨٤% هيدروكربون ، ١٥% مواد اكسجينية والتى تحتوى أساس على ١-٨-سينيول (٥,١٥%) .

٤-القلاويدات هى المكونات الأساسية فى أوراق البرسيم ، الحلبة ، القطن يتبعها الفلافويدز .

٥-لا يوجد صابونين أو انثراكينون فى القطن - كذلك لا يوجد تانين أو انثراكينون فى البرسيم بينما لا يوجد انثراكينون فى كل من الحلبة والدودونيا .

٦-وجد أن الكومارين والاستيرول والتربين توجد فى الأربع نباتات المختبرة .

٧-يوجد تانين بدرجة متوسطة فى أوراق القطن .

ثالثا : الآثار البيولوجية للمستخلصات النباتية المختلفة على المراحل المختلفة لنمو دودة ورق القطن

١-ثبت أن المستخلصات النباتية الأكثر تأثيرا على مراحل النمو المختلفة لدودة ورق القطن هى مستخلصات الهكسان والكلورفورم والزيت الطيار للدودونيا يتبعها فى التأثير مستخلص الكلوروفورم (٥%) للحلبة وكان لهذه المستخلصات تأثيرا قويا على بعض الخواص الحيوية لهذه الحشرة حيث أحدث طولا معنويا فى فترة الطور اليرقى وانخفاضا معنويا فى نسبة التعذير وخروج الفراش ، وانخفاضا فى كمية البيض وخصوبته وبالتالى ارتفاع نسبة التعقيم .

٢-أدت إضافة زيت ومستخلصات الدودونيا الى الغذاء الى حدوث خلل فى التوازن الهرمونى وإنتاج عذارى مشوهة يفشل كثير منها فى الوصول الى الطور الكامل أو نمى وأعطى شكلا وسطا (بين اليرقة والعذراء) . وقد أدت معاملة يرقات العمر الثانى الى إعطاء فراشات مشوهة الأجنحة فشل بعضها فى الخروج من جلد العذراء .

٣-تميزت كل مستخلصات الحلبة بالتأثير القاتل ، وأدت الى حدوث فقد كبير فى متوسط أوزان العذارى ، ومنع اكتمال انسلاخ العذراء .

٤-عند تركيز ٥% كان المستخلص الهكسانى للقطن هو الأكثر تأثيرا على مراحل نمو دودة ورق القطن ، يبتعه مستخلص الكلوروفورم .

٥-كان مستخلص الكحول الإيثيلى للبرسيم أكثر مستخلصات البرسيم تأثيرا على مراحل النمو المختلفة لدودة ورق القطن يتبعه الكلوروفورم ثم الهكسان .

٦-تسببت مستخلصات القطن والبرسيم عند التركيز المنخفض ٠,٦٢٥ % فى زيادة استهلاك اليرقات للطعام ، وبالتالى زيادة النمو بدرجة تفوق المقارنة (الكنترول) . وقد يرجع ذلك الى احتوائها على مواد محببة أو مشجعة للتغذية .

رابعا : تأثيــر المستخلصات النباتية على وضع البيض ونسبة العقم فى فـــــراش دودة ورق القطن

١-أدت معاملة اليرقات بزيت ومستخلصات الدودونيا ومستخلصات الحلبـــة الـــى حدوث انخفاض كبير فى نسبة البيض الموضوع ونسبة فقســـه ، مـــع زيـــادة ملموسة فى نسبة التعقيم .

٢-كان لمستخلصات البرسيم والقطن تأثير متوسط عنـــد تركـــيز ٥% بينمـــا أدى التركيز المنخفض الى زيادة فى العدد الكلى للبيض الموضـــوع لكـــل أنثـــى ، وارتفاع نسبة الفقس الى ١٠٠% مع عدم حدوث تأثير تعقيمى .

خامسا : التأثير الإبادى لبعض المستخلصات النباتية على الأعمار المختلفة لبيــض دودة ورق القطن

١-كان لمستخلصات الهكسان لكل من الحلبة والقطن والدودونيا تأثير قوى علـــــى البيض حديث الوضع يفوق تأثير المستخلصات الأخرى المختـــبرة وقـــد بلـــغ الانخفاض فى نسبة فقس البيض ٩٤,٧٤ ، ٨٧,٦٠ ، ٥٧,٦٠% للعوائل النباتية السابقة على التوالى . أما البرسيم فلم يكن له أى تأثير مانع حيث أعطى نســـبة ١٠٠% فقس للبيض المعامل .

٢-كان لمستخلص الكلوروفورم للحلبة أعلى تأثير قاتل لجميع أعمار البيض حيـــث كانت نسبة الانخفاض فى نسبة الفقـــس ١٠٠ ، ٧٤,٢٣ ، ٧٩,٥٩ ، ٨٤,٧٠% للبيض حديث الفقس وعمر ٢٤ ، ٤٨ ، ٧٢ ساعة على التوالى بينمـــا أعطـــى مستخلص الكلوروفورم للدودونيا انخفاضا بنسبة ٩١% فى نسبة الفقس ، يليـــه القطن (٤٤,٣%) أما البرسيم فكان له تأثير متوسط على نسبة الفقس .

٣-كان لزيت الدودونيا بتركيز ٣% تأثير كبير على فقس البيض فقد تراوحت نسبة الانخفاض فى الفقس لجميع الأعمار بين ٩٠ – ١٠٠% .

سادسا : مدى بقاء آثار مستخلصات الحلبة والدودونيا علـــى دودة ورق القطـــن تحـــت ظروف شبه حقلية

١-ثبت أن التأثير القاتل للمستخلصات المختبرة ينخفض بطول الوقت بعد المعاملة.

٢-يحدث تأثير متوسط فى حالة العينات المأخوذة عند الرش مباشرة وتتغذى عليها لمدة ٢٤ ساعة ثم تنتقل للتغذية على ورق غير معامل فان نسبة الموت كـــــانت ٥٢,٥٢% فى حالة مستخلصات الكلوروفورم والكحول الإيثيلى للحلبـــة علـــى

التوالى ٥٠,٦٠% فى حالة مستخلصات الهكسان والكلورفورم للدودونيا علـــى التوالى .

٣-حدث موت ١٠٠% لجميع اليرقات بعد ٢٢ يوما من المعاملـــة بمســـتخلصات الحلبة ، كما حدث نفس التأثير الإبادى فى حالة مستخلصات الدودونيا بالهكسان والكلوروفورم ، ولكن بعد ١٢ و ١٧ يوما على التوالى .

٤-حدث لليرقات التى استطاعت أن تكمل دورة حياتها خلل فـــى النمـــو ، حيـــث طالت فترة الطور اليرقى وانخفـــض وزن العـــذارى وزادت نســـبة التشـــوه وانخفضت نسبة خروج الفراش ووضع البيض وطالت فـــترة الجيـــل بنســـب مختلفة تبعا للمستخلص النباتى المختبر .

٥-كان الزيت الطيار للدودونيا بتركيز ٣% أكثر المواد المختبرة تأثيرا علـــى دودة ورق القطن حيث أدى الى إطالة الطور اليرقى والعذرى ، وانخفاض شديد فـــى نسبة التعذير (٣٥,٥١%) وكذلك نسبة خروج الفراشات (٦٠% مقـــابل ٩٥% فى الكونترول) وحدوث تشوه شديد فى العذارى وعدم فقس البيض .

سابعا : تأثير بعض المستخلصات النباتية على وضع البيض وأثرها الطارد على فراشات دودة ورق القطن

١-تأثر طول حياة الذكور والإناث لفراشات دودة ورق القطن بشدة بمســـتخلصات الدودونيا وزيتها الطيار ، بينما كانت مستخلصات الحلبة أقل تأثيرا .

٢-تأثر عدد البيض الموضوع بواسطة الأنثى تأثرا كبيرا بمســـتخلصات الحلبـــة بدرجة تفوق تأثير كل من مستخلصات الدودونيا وزيتها الطيار .

٣-أعطت مستخلصات الحلبة أعلى نسبة طرد (repelllency%) وتفوقت فى ذلك على الزيت الطيار للدودونيا ومستخلصاتها .

٤-نسبة الفقس للبيض الناتج لم تتأثر نسبة فقس البيض بمعاملة مكان وضعه حيـــث تم فقس كل البيض على الورق المعامل .

النشاط الحيوى لبعض المستخلصات النباتية لعائلة أشجار الكافور وبعض المبيدات الحيوية ضد بعض الآفات التى تهاجم زراعات القطن

للسيد / محسن محمد محمد على للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فـــى علـــوم البيئة معهد الدراسات والبحوث البيئية عام ١٩٩٩ تحت إشراف أ٠د٠ زيدان هنـــدى عبـــد الحميد ، أ٠د٠ عبد العظيم الحمادى ، د٠ سمير محمد الفاتح رضوان .

استهدفت الدراسة إلقاء الضوء على التأثير الإبادى لمستخلصات نوعين من أوراق وبذور أشجار الكافور : النوع الأول الكافور العادى Spotted gum (Eucalyptus camaldulensis) والثانى هو الكافور الليمونى Spotted gum (Eucalyptus citriodora) وذلك ضد الآفات الهامة التى تصيب القطن تحت الظروف المعملية والحقلية. تم استخدام بعض المذيبات العضوية مختلفة القطبية فى تجهيز بعض المستخلصات لنوعى الكافور فى الأجزاء النباتية تحت الدراسة . بعد إجراء الدراسات الأولية تم تجهيز مستحضر نهائى على صورة مركز قابل للاستحلاب باستعمال مادة الاستحلاب المناسب مع مذيب الزيلين . بعد ذلك تم فصل المكونات الكيميائية للمستخلصات المختبرةوتعريف المجموعات الفعالة باستخدام أجهزة القياس الاسبكتروفوتومترية . بالإضافة الى ذلك تم دراسة التأثيرات الإنزيمية لهذه المستخلصات النباتية التى تحدثها فى يرقات دودة ورق القطن . واستكمالا للصورة تم دراسة الفعل الإبادى التثبيطى للمستخلصات الفعالة ضد فطريات التربة خاصة الفيوزاريوم والريزوكتونيا .

يمكن تلخيص النتائج التى أسفرت عنها الدراسة فيما يلى :

١- التأثير الإبادى للمستخلصات المدروسة ضد يرقات دودة ورق القطن وحيوانات العنكبوت الأحمر فى المعمل

أظهرت النتائج أهمية الدور الذى يلعبه كل من المستخلص النباتى والتركيز المستخدم وكذلك نوع المذيب ونوع الآفة وفترة ما بعد المعاملة فى تحديد النشاط الإبادى للمستخلصات النباتية المختبرة ضد هذه اليرقات . ثبت وجود علاقة طردية بين النشاط الإبادى ضد جميع الآفات المختبرة وتركيز المستخلص النباتى ، وفترة ما بعد المعاملة بالنسبة ليرقات دودة ورق القطن . أظهر مستخلص الأوراق أعلى كفاءة بالمقارنة بمستخلص البذور ، كما اتضح أن الكافور العادى (Red gum) ذو فعالية إبادية أعلى من الكافور الليمونى (Spotted gum) ، كذلك كانت هذه العلاقة متوافقة مع جميع العوامل الأخرى التى تم دراستها .

أظهرت المستخلصات النباتية المجهزة مع مذيب الهكسان كفاءة عالية ضد الافات بالمقارنة بمستحضرات الإيثانول . أظهرت المستخلصات النباتية للأوراق أثرا فعالا باقيا طويلا ضد دودة ورق القطن بصرف النظر عن نوع النبات . بالنسبة للنشاط الإبادى للمستخلصات المدروسة على آفة العنكبوت الأحمر أظهرت النتائج أن مستخلصات الأوراق أعطت كفاءة عالية عن مستخلصات البذور كما كانت مستخلصات مذيب الإيثانول ذات كفاءة إبادية أعلى فاقت تلك المجهزة مع مذيب الهكسان . أظهر الكافور الليمونى كفاءة إبادية أعلى من الكافور العادى ضد العنكبوت الأحمر .

٢- العوامل المؤثرة على الثبات وكفاءة المستخلصات النباتية المجهزة

أشارت النتائج أن المستحلب غير القطبى كان على صورة محلول صافى رائق بينما كان المستحلب القطبى ذو طبيعة لبنية ثابتة . أعطى مستحلب إيملجـــاتور (Emulgator) صفات قلوية . كان ذوبان المستحلبات الثلاثة المختبرة فى الزيلين أعلى كفاءة ذوبانية عمـــا هو الحال مع الكيروسين ، ذوبان المستخلص الخام لكل من الكافور العادى والليمونى قليـــل جدا فى كل من مذيبات الزيلين والكيروسين . اتضـــح أن التركـــيز الأنســـب للمســـتحلب للحصول على صفات كيميائية وطبيعية مناسبة للمستحضر النهائى هو ٤% إيثلين جليكـــول ٦٠٠ (مونو) و ٢% إيملجاتور (Emulgator) .

٣- التقييم الحيوى الحقلى للمستخلصات النباتية تحت الدراسة وبعض المبيدات الحيوية والتقليدية ضد الآفات الهامة فى زراعات القطن

أشارت النتائج الى أن المستخلصات النباتية المختبرة أظهرت كفاءة إبادية مقبولة فى مكافحة آفات العنكبوت الأحمر والذباب الأبيض . على العكس من ذلك فشلت المستخلصات النباتية فى تحقيق مكافحة جيدة ضد يرقات دودة ورق القطن ، أعطى مبيد اللانيت نتـــائج فعالة ضد هذه الآفة ، كما أظهرت المبيدات الحيوية ناتوراليس – ل ، مليبكنوك إبادة فورية مقبولة على يرقات دودة ورق القطن ، بينما لم تظهر جميع المركبات المختبرة أى أثر باقى فعال .

٤- التأثير المانع للتغذية للمستخلصات النباتية المختبرة بالنسبة لدودة ورق القطن

أشارت النتائج الى الدور الفعال لهذه المستخلصات على الاستهلاك الغذائى ليرقـــات دودة ورق القطن ، كذا تأثيرها كمانعات تغذية . أدت زيادة تركيز المستخلصات النباتية الى نقص استهلاك اليرقات للغذاء ، بمرور الوقت ما بعد المعاملة حدثت زيادة فى الاســـتهلاك الغذائى مرة أخرى . حدث أقل معدل تغذية فى حالة مستخلص بذور الكافور الليمونى فـــى الإيثانول ومستخلص أوراق وبذور الكافور العادى فى الهكسان . بوجه عام أعطـــت هـــذه المستخلصات فاعلية أفضل من مثيلاتها مع الكافور الليمونى . كانت هناك علاقة عكســـية بين الاستهلاك الغذائى لليرقات ونشاط كل المستخلصات النباتية المختبرة كمانعات تغذية .

تركيز المستخلصات النباتية ونوع النبات وكذلك فترة ما بعد المعاملـــة (التغذيـــة) لعبت دورا فعالا فى تحديد درجة وشدة تأثير المستخلصات النباتية المختبرة على اليرقـــات كمانعات تغذية .

٥- تأثير المستخلصات النباتية المختبرة على تثبيط نمو بعض الفطريات

أشارت النتائج الى أن مستخلص أوراق الكافور العادى فى مذيب الهكسان كان أكثر المستخلصات النباتية المختبرة كفاءة فى تثبيط نمو الفطريات تحت الدراسة يليه مستخلص البذور فى الإيثانول ضد فطريات ماكروفومينا فاسيولينا ، سكليروشيم رولفسياى ، فيوزاريوم أكسيسبورم ، ريزوكتونيا سولانى . أوضحت النتائج كذلك الحساسية العالية لكل من فطر سكليرشيوم رولفسياى لمستخلص الهكسان لأوراق الكافور العادى ومستخلص الإيثانول لأوراق الكافور الليمونى أعطى هذه المستخلصات كفاءة عالية فى تثبيط النمو الفطرى لهذه الفطريات وكذلك فطر فيوزاريوم أكسيسبورم . لم تثبت النتائج علاقة واضحة بين تثبيط النمو الفطرى لهذه المستخلصات النباتية المختبرة ونوع الفطر .

٦- تأثير المستخلصات النباتية المختبرة على النشاط الإنزيمى ليرقات دودة ورق القطن

أشارت النتائج الى حدوث زيادة عالية فى نشاط إنزيمات AST , ALT نتيجة المعاملة بالتركيز النصفى القاتل (ت ق ٥٠) للمستخلصات النباتية المختبرة ضد العمر اليرقى الرابع ليرقات دودة ورق القطن . تفاوت معدل الزيادة فى النشاط الانزيمى تبعا لنوع المستخلص النباتى والتركيز المستعمل وفترة ما بعد المعاملة . لم تكن التغيرات الناتجة فى نشاط إنزيمات الفوسفاتيزات القلوية والحامضية ذات قيمة مؤثرة يمكن تجاهلها فى اليرقات المعاملة بالمقارنة بالنشاط العادى . على الجانب الآخر حدث تثبيط عالى فى نشاط إنزيم الأسيتايل كولين استيريز فى يرقات دودة ورق القطن المعاملة بالمستخلصات المختبرة ولكن بدرجات متفاوتة تبعا للعوامل المدروسة .

٧- فصل وتعريف المكونات الكيميائية الداخلية للمستخلصات النباتية المختبرة

أشارت النتائج التى أسفرت عنها الدراسة فصل تسعة مركبات كيميائية من مستخلصات الأوراق والبذور لكل من الكافور العادى والليمونى وجدت هذه المكونات بكميات مختلفة تبعا لنوع النبات والجزء المستخلص وكذلك نوع المذيب .

اتضح بوجه عام أن الاستيرولات ، التربينات ، الأكالويدز ، الكربوهيدرات ، الجليكوسيدات ، توجد بكميات عالية تليها التانينات والفينولات والجليكوسيدات والفلافينويدز حيث وجدت بكميات قليلة . لم يكتشف وجود السابونين فى الكافور الليمونى . ثبت أن نظام المذيب المستخدم فى الفصل له دور كبير فى الفصل الحيوى للمكونات الخاصة الموجودة فى المستخلصات النباتية المختبرة مع الفصل الكروماتوجرافى .

دراسات كيميائية حيوية وتكسيكولوجية عن تأثير بعض زيوت الموالح والمبيدات الحيوية على دودة اللوز القرنفلية

للطالبة / دنيا عبد الظاهر أحمد عفيفى للحصول على درجة الماجستير فى العلوم الزراعية (كيمياء حيوية) من كلية الزراعة جامعة القاهرة تحت إشراف أ٠د٠ عادل سيد عفيفى ، د٠ عمرو أحمد مصطفى بقسم الكيمياء الحيوية ود٠ علية عبد الحافظ قسم بحوث ديدان اللوز بمعهد بحوث وقاية النباتات بمركز البحوث الزراعية .

تهدف هذه الدراسة الى تقييم تأثير بعض زيوت الموالح (البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، النارنج والليمون) والمبيدات الحيوية (الإيكوتك – برو ، الأجرين والبيو – كلين) على دودة اللوز القرنفلية ، بكتينوفورا جوسيبيلا (ساندرس) . وقد شملت هذه الدراسة تقييم فعالية هذه المواد ضد الفقس الحديث لهذه الآفة (دراسات تكسكوكولوجية) ودراسة تأثير التركيزات القاتلة لنصف التعداد ($LC_{50}s$) على كل من الطور اليرقى والعذرى وكفاءة الطور الكامل للحشرات الى تنجح فى استكمال نموها (دراسات بيولوجية) ودراسة ما يترتب على هذه المعاملة من تأثيرات حيوية على النظم البيوكيميائية والحيوية لليرقات التى تبقى حية بعد المعاملة . حيث تم دراسة تأثير هذه التركيزات على نواتج الأيض الأساسية والنشاط الإنزيمى (دراسات بيوكيميائية) فى اليرقات التى تبقى حية بعد المعاملة .

ويمكن تلخيص أهم النتائج التى تم التوصل إليها فى النقاط التالية :

١- النشاط الإبادى لبعض زيوت الموالح

تم تغذية اليرقات حديثة الفقس على بيئة غذائية معاملة بتركيزات مختلفة من زيوت الموالح ، وبعد يومين تم نقل اليرقات الحية لاستكمال نموها على بيئة غير معاملة وتم تسجيل معدلات الموت بين اليرقات بعد يومين وسبعة أيام من المعاملة . أظهرت جميع المواد المختبرة فعالية كبيرة ، حيث تزايدت نسبة الموت بزيادة كل من التركيز المستخدم أو الفترة بعد المعاملة . وفى جميع التركيزات المختبرة ، سجلت أعلى نسب للموت بين اليرقات خلال اليومين التاليين للمعاملة مباشرة ثم استمر الموت بين اليرقات بمعدلات مختلفة تبعا لنوع المعاملة والتركيز المستخدم . ويمكن ترتيب فعالية هذه المركبات ترتيبا تنازليا تبعا للتركيز القاتل لـ ٥٠% و ٩٠% من اليرقات (LC_{50} & LC_{90}) كما يلى : الليمون ، الليمونين ، البرتقال واليوسفى ، النارنج .

٢- النشاط الإبادى لبعض المبيدات الحيوية

أظهرت الممرضات الثلاثة المستخدمة (الإيكوتك – برو ، الأجرين والبيو – كلين) فعالية كبيرة ضد يرقات دودة اللوز القرنفلية حديثة الفقس بعد التغذية لمدة يومين على بيئة غذائية معاملة بتركيزات مختلفة من هذه المركبات ، قد أظهرت خطوط السمية علاقة

موجبة بين معدل موت اليرقات والتركيز المستخدم . ويظهر تأثير التركيزات المرتفعة من هذه الممرضات بعد يومين من المعاملة مباشرة ، فى حين أنه فى حالة التركيزات المنخفضة يظهر معدل الموت بطيئا ثم يزداد خلال عدة أيام بعد المعاملة . أظهرت مركب البيو – كلين أعلى قيمة انحدار لمنحنى الموت (١,٩٧ ، ١,٨٧ بعد يومين وسبعة أيام من المعاملة على الترتيب) وأقل قيمة للتركيز القاتل لـ ٩٠% من الأفراد عند اختباره ، مما يرجح أن هذا المركب أكثر الممرضات المختبرة فعالية . بينما سجلت قيم متوسطة لكل من انحدار منحنى الموت (١,٥٠٢ ، ١,٢٥٠ بعد نفس الفترات على الترتيب) والسمية فى حالة مركب الأجرين ، ومن ناحية أخرى كان للمركب البكتيرى إيكوتك – برو أقل قيمة انحدار (٠,٩٢٥ ، ٠,٧٢٣) مما يوضح انخفاض فعاليته طبقا لقيمة التركيز القاتل لـ ٩٠% من اليرقات .

٣- تأثير التركيزات القاتلة للنصف لبعض زيوت الموالح على كل من الطور اليرقى ، العذرى والبالغ

امتد تأثير تركيزات زيوت الموالح القاتلة لـ ٥٠% من اليرقات الى كل من الطورين اليرقى والعذرى للحشرات التى استطاعت أن تبقى حية بعد المعاملة ، فقد أدت المعاملة بزيوت الموالح الى تأخير معنوى فى نمو كل من الطور اليرقى (فيما عدا الليمونين) والعذرى (فيما عدا الليمون) . هذا وقد كان التأثير واضحا على العذارى الناتجة حيث سببت المعاملة بالليمون أعلى نسبة تشوه (٩,١٢%) ، فى حين سجلت أقل نسبة من التشوهات بعد المعاملة بزيت النارنج (٢,٢٧%) . وكانت القيم المسجلة لأوزان العذارى هى كالتالى : ١٤,١٤ ، ١٨,٠٢ ، ١٧,٦٣ ، ١٣,٤٤ ، ١٣,٩٨ مجم لكل من زيت البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، النارنج والليمونين على الترتيب .

نتجت أعلى نسبة من التشوه بين الفراشات الناتجة من المعاملة بالليمون والليمونين (٦,٣٧ ، ٥,٧٥% على الترتيب) ، بينما نتجت أقل نسبة (٢,٥٢%) بعد المعاملة بالنارنج. أما فى حالة المعاملة بالبرتقال واليوسفى فقد قدرت نسبة التشوه فى الفراشات الناتجة بـ ٤,٦ ، ٣,٤٣% على الترتيب .

وجد انخفاضا واضحا فى عدد البيض الموضوع بواسطة الفراشات التى استطاعت أن تخرج طبيعية بعد المعاملة بتركيز زيت الموالح القاتل لـ ٥٠% من اليرقات ، حيث كان متوسط عدد البيض ١٦٠,٨ ، ٩٠,٩٩ ، ٧٩,١٢ ، ١٠٥,٤٥ ، ٩٢,٩٠ ، ٧٧,٢٧ بيضة / أنثى فى حالة الحشرات غير المعاملة والمعاملة بكل من البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، النارنج والليمونين ، على الترتيب ، وقد بلغت نسبة النقص فى خصوبة

الفراشات الناتجة من معاملات زيوت الموالح ٤٣,٤١ ، ٥٠,٨٠ ، ٣٤,٤٢ ، ٤٢,٢٣ ، ٥١,٩٥% على الترتيب .

ظهر أيضا نفس التأثير على نسبة فقس البيض ، حيث أدت المعاملة بالليمون الى أقل نسبة من الفقس (٤٣,٣٢%) يليها المعاملة بالليمونين (٥٠,٦٥%) ، البرتقال (٥٨,٠٣%) وبالنارنج (٥٩,٢٢%) هذا وقد قدر النقص فى حيوية البيض الموضوع بواسطة الإناث الناتجة من معاملات كل من البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، النارنج والليمونين بمقدار ٣٤,٣٦ ، ٥٠,٩٩ ، ٢٥,٢١ ، ٣٣,٠١ ، ٤٢,٧٠ على الترتيب .

بصفة عامة ، كانت الإناث الناتجة من جميع المعاملات ذات كفاءة تناسلية منخفضة حيث بلغت نسبة الفقس فى الكفاءة التناسلية ٦٢,٨٥ ، ٧٥,٨٩ ، ٥٠,٩٦ ، ٦١,٣٠ ، ٧٢,٤٧% بالنسبة للإناث الناتجة من معاملات البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، النارنج والليمونين ، على الترتيب . ومقارنة بالحشرات غير المعاملة ، لم تؤثر التغذية على بيئة تحتوى تركيزات زيوت الموالح القاتلة لـ ٥٠% على فترة حياة الفراشات التى نتجت من اليرقات التى بقيت حية وأكملت نموها وتطورها .

٤- تأثير التركيزات القاتلة للنصف لبعض المبيدات الحيوية على كل من الطور اليرقى ، العذرى والبالغ

أوضحت النتائج وجود بعض التأخير المعنوى فى نمو كل من الطور اليرقى والعذرى ، هذا الى جانب زيادة نسبة التشوه من ١,٠٣% فى العذارى غير المعاملة الى ٤,٤٥ ، ٦,٥٦ ، ٤,١٣ فى حالة المعاملات الثلاث ، على الترتيب . كما انعكس هذا التأثير المتأخر على وزن العذارى الناتجة . وتوضح النتائج أن البيو-كلين هو أكفأ الممرضات المختبرة فعالية حيث ينتج عنه أطول فترة للطور اليرقى والعذرى ، نسبة مرتفعة من التشوه ووزن أخف للعذارى والناتجة . هذا وقد امتد التأثير الناتج عن المعاملة المبكرة بالمركبات الحيوية المشار إليها الى الفراشات الناتجة حيث وجدت زيادة معنوية فى نسبة التشوهات الخارجية .

وجد انخفاضا واضحا فى عدد البيض الموضوع بالفراشات التى استطاعت أن تخرج طبيعية بعد المعاملة بالتركيزات النصفية القاتلة ، ومقارنة بالحشرات غير المعاملة (١٦٠,٨ بيضة / أنثى) ، بلغت نسبة الفقس فى إنتاج البيض بواسطة الفراشات الناتجة من معاملات الإيكوتك – برو ، الأجرين والبيو- كلين ٣٨,٦٩ ، ٤١,٥٢ ، ٤٨,٦٠% على الترتيب .

كان متوسط نسبة الفقس فى بيض الحشرات غير المعاملة ٨٨,٤% فى حين انخفضت هذه النسبة معنويا الى ٦١,٧٧ ، ٦٤,٢١ ، ٥٥,٥٦% فى بيض الإناث الناتجة بعد المعاملة بكل من الإيكوتك – برو ، الأجرين والبيو– كلين ، على الترتيب . هذا وقد قدر النقص فى حيويةا لبيض الموضوع بواسطة الإناث الناتجة من هذه المعاملات بـ ٣٠,١٢ ، ٢٧,٣٦ ، ٣٧,١٥ على الترتيب .

كانت الإناث الناتجة من جميع المعاملات ذات كفاءة تناسلية منخفضة ، حيث بلغت نسبة النقص فى الكفاءة التناسلية ٧٣,٧٤ ، ٧٥,٠٠ ، ٨٣,٤٠% بالنسبة للإناث الناتجة من معاملات الإيكوتك – برو ، الأجرين والبيو – كلين ، على الترتيب . وقد بلغ متوسط فترة حياة الفراشات غير المعاملة ١٥,٨٧ يوم ولم يحدث تأثير معنوى على هذه الفترة نتيجة لتغذية اليرقات حديثة الفص على بيئة تحتوى تركيزا الإيكوتك – برو (١٦,٧٨ يوم) ، الأجرين (١٥,٢٧ يوم) ولابيو – كلين (١٥,٩٧ يوم) القاتلة لـ ٥٠% من اليرقات .

٥- تأثير التركيزات القاتلة لنصف لبعض زيوت الموالح على المكونات البيوكيميائية الأساسية

انخفض مستوى البروتين الكلى معنويا فى يرقات العمر الثانى لدودة اللوز القرنفلية بعد تغذية الفقس الحديث لمدة يومين على التركيز القاتل لـ ٥٠% لكل من البرتقال ، النارنج والليمونين ، حيث كان مستوى البروتين الكلى أدنى مما هو عليه فى اليرقات غير المعاملة بنسبة ١٥,١٠ ، ١٦,٨٦ ، ١٢,٠٤% على الترتيب . وعلى العكس من ذلك ، أدى الليمون الى زيادة البروتين الكلى معنويا بنسبة ٣٢,٣٥% عن المرجع ، بينما لم يحدث اليوسفى أى تغيرات معنوية . أما فى يرقات العمر الرابع ، فقد حدث نقص معنوى فى جميع المعاملات ما عدا النارنج الذى أدى لحدوث زيادة معنوية قدرت بحوالى ٣٦,٣١% فى حين قدرت معدلات النقص فى معاملات كل من البرتقال ، الليمون ، اليوسفى والليمونين بـ ٤٩,١٥ ، ٢٠,٢١ ، ٢٠,٨٣ ، ٢١,٧١ % على الترتيب .

أظهرت النتائج عدم تأثر مستوى الدهون فى يرقات العمر الثانى بعد المعاملة بالتركيز النصف مميت لزيوت الموالح ما عدا البرتقال حيث سبب زيادة معنوية بنسبة ١٨,٩٧% عن المرجع . وببلوغ اليرقات العمر الرابع ظهر تأثير المعاملة بتلك الزيوت واضحا حيث أدت الى زيادة معنوية قدرت بنسبة ٢٩,٦١ ، ٧٨,٤٥ ، ١١٠,٠٩ ، ٣١,٨٨ ، ٦٧.٧٧% لكل من زيت البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، النارنج والليمونين على الترتيب.

انخفض مستوى الكربوهيدرات معنويا فى العمر اليرقى الثانى بنسبة ٢٥,٠٧ ، ٣٦,٠٧ ، ٨,٢١% بعد المعاملة بكل من الليمون ، النارنج والليمونين ، على الترتيب .

وعلى العكس من ذلك أدى اليوسفى الى زيادة معنوية بنسبة ١٨,٧٣% بينما لم يحدث زيت البرتقال تأثيرا معنويا ، وقد أظهرت نتائج العمر الرابع حدوث زيادة معنوية فى محتوى الكربوهيدرات بمقدار ٣١,٩٦ ، ٤٧,٠٤ ، ٤٧,٠٤% فى معاملات كل من زيت البرتقال ، الليمون والنارنج ، على الترتيب ، بينما لم تحدث المعاملة بكل من اليوسفى والليمونين تأثيرا معنويا .

أدت المعاملة بزيت البرتقال الى زيادة مستوى الجلوكوز معنويا فى العمر الثانى لليرقات بمقدار ١٠,٤٢% بينما أدت المعاملة بكل من زيت الليمون ، اليوسفى والنارنج الى خفض مستوى الجلوكوز فى تلك اليرقات الى مستوى أدنى من المرجع بمقدار ٢٨,٠٤ ، ٢٧,٧٩ ، ١٣,٩٠% على الترتيب . ومن ناحية أخرى لم يؤدى الليمونين الى تغيير معنوى هذا وقد ارتفع مستوى الجلوكوز فى العمر الرابع لجميع المعاملات معنويا ليكون أعلى من المرجع بمقدار ٦١,٥٤ ، ٨٤,٣١ ، ٧٣,٢٣ ، ١١٢,٠٠ ، ٦١,١٥% فى حالة المعاملة بكل من البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، النارنج والليمونين ، على الترتيب .

٦- تأثير التركيزات القاتلة للنصف لبعض زيوت الموالح على نشاط بعض الأنزيمات

أدت المعاملة بالنارنج الى تثبيط نشاط إنزيم البروتييز معنويا فى العمر اليرقى الثانى حيث كان أدنى مما هو عليه فى المرجع بنسبة ٥٦,٤% . بينما أدى الليمونين الى حدوث زيادة معنوية بنسبة ٣٨,٠% عن المرجع . ولم تحدث المعاملات الأخرى تغيرات معنوية فى نشاط هذا الانزيم ، أما العمر اليرقى الرابع فقد كان زيت الليمون هو المعاملة الوحيدة التى سببت تثبيط لهذا الانزيم ، حيث انخفض نشاطه عن المرجع بنسبة ٥٧,٨٥% . بينما أدى كل من اليوسفى والليمونين الى زيادة نشاط هذا الانزيم معنويا (٧٧,٧٤ ، ٥٤,٩٣% على الترتيب) ، ولم يؤدى كل من البرتقال والنارنج الى حدوث تغيرات معنوية .

حدث تثبيط لنشاط إنزيم ALT فى العمر الثانى لليرقات فى جميع المعاملات عدا الليمون الذى أدى لزيادة فى نشاط هذا الأنزيم تصل الى ٢٢,٥٧% ، فى حين قدرت نسبة الخفض لمعاملات كل من البرتقال ، اليوسفى ، النارنج والليمونين بـ ١٣,٩٩ ، ١٣,٩٣ ، ٢٨,٨٠ ، ١٢,٥١% على التوالى . وببلوغ اليرقات المعاملة العمر الرابع ، لم تظهر أى تغيرات معنوية فى نشاط هذا الانزيم مقارنة باليرقات غير المعاملة .

أوضح التحليل البيوكيميائى للعمر اليرقى الثانى تثبيطا معنويا فى نشاط إنزيم AST فى معاملات كل من البرتقال ، النارنج والليمونين (١٩,٢١ ، ٣٤,٥٤ ، ١١,٤٩% على الترتيب) ، ولكن وجدت زيادة معنوية فى نشاط هذا الإنزيم بنسبة ١٢,٥٠ ، ٩,٢١% فى حالة المعاملة بالليمون واليوسفى على الترتيب . أما فى العمر الرابع لليرقات فقد ارتفع

نشاط هذا الإنزيم بنسبة ١١,٩٩ ، ٢١,١٨ ، ٣٢,٠٣ ، ٣٧,٣٣% بعد المعاملة بكل من زيت البرتقال ، الليمون ، اليوسفى ، والنارنج على الترتيب . ولم يؤدى الليمونين الى تغيرات معنوية .

أوضحت النتائج زيادة معنوية فى نشاط إنزيم AchE فى العمر الثانى لليرقات المعاملة بكل من الليمون ، اليوسفى والنارنج (١٩٧,٢٤ ، ٣٨٨,٦٨ ، ٣٧٠,٤٨% على الترتيب) . بينما لم تؤدى المعاملة بكل من زيت البرتقال والليمونين الى تغير معنوى . هذا وقد كان مستوى نشاط هذا الانزيم أعلى من مثيله فى المرجع بنسبة ٦٥,٣٥ ، ٢٠٠,٩٦ ، ١٢٨,٣٥% فى يرقات العمر الرابع المعاملة بزيت البرتقال ، اليوسفى والليمونين على الترتيب . فى حين لم تؤدى المعاملة بأى من زيت الليمون أو النارنج لحدوث تغير معنوى يذكر .

٧- تأثير التركيزات القاتلة للنصف لبعض المبيدات الحيوية على المكونات البيوكيميائية الأساسية

أدت المعاملة بكل من الإيكوتك – برو ، الأجرين والبيو – كلين الى زيادة معنوية فى مستوى البروتين الكلى فى العمر الثانى لليرقات ليصبح أعلى من مثيله فى المرجع بنسبة ١٦١,٦٣ ، ٤٥,٣٨ ، ٢٨,٦٧% على الترتيب . وعلى العكس من ذلك انخفض مستوى البروتين الكلى عن المرجع معنويا بنسبة ٣٠,٧٣ ، ٢٢,٥٠% فى العمر اليرقى الرابع بعد المعاملة بكل من الأجرين والبيو- كلين ، على الترتيب . بينما استمرت الزيادة معنوية بنسبة ١٢,٤٦% بعد المعاملة بالإيكوتك – برو .

أدت المعاملة بالمركب البكتيرى أجرين الى خفض معنوى فى مستوى الدهون فى يرقات العمر الثانى لتصبح أدنى من مستوى المرجع بنسبة ٣٧,٤٦% بينما حدثت زيادة معنوية بنسبة ١٤,١٨% بعد المعاملة بمركب البيو- كلين ، هذا ولم تؤدى المعاملة بمركب الإيكوتك – برو الى تغير معنوى فى مستوى الدهون . وببلوغ اليرقات المعاملة بكل من الإيكوتك – برو ، الأجرين والبيو- كلين العمر الرابع ارتفع مستوى الدهون معنويا عن ما هو عليه فى المرجع بنسبة ٤٧,٨٤ ، ٧٣,٦٣ ، ١٣,٧٥% على الترتيب .

انخفض مستوى الكربوهيدرات معنويا عن المرجع فى العمر اليرقى الثانى بعد المعاملة بالمركب البكتيرى أجرين (١٨,٦١%) ، بينما حدث العكس بعد المعاملة بالإيكوتك – برو حيث ارتفع تركيز الكربوهيدرات لمستوى اعلى من المرجع بنسبة ٣٨,٧٣% ولم يحدث تغيير معنوى بعد المعاملة بالبيو- كلين . هذا وقد ارتفع مستوى الكربوهيدرات

معنويا بنسبة ٨,٩٨ ، ٣٨,٧٨% ببلوغ اليرقات المعاملة بالإيكوتك – برو والبيو – كلين العمر الرابع ، بينما لم تحدث المعاملة بالأجرين تغيير معنوى .

انخفض مستوى الجلوكوز معنويا بنسبة ٢١,٣٤% فى العمر الثانى لليرقات المعاملة بمركب الأجرين ، وعلى العكس من ذلك ارتفع مستوى الجلوكوز بعد المعاملة بكل من الإيكوتك – برو والبيو – كلين بنسبة ٦٢,٧٨ ، ٢٧,٢٩% على المرجع ، على الترتيب . هذا وقد استمر مستوى الجلوكوز فى العمر الرابع لليرقات المعاملة بمركب الأجرين أقل معنويا عن المرجع بنسبة ١٧,٥٤% بينما كان أعلى معنويا بنسبة ٥,٢٣ ، ٢٩,٢٣% بعد المعاملة بكل من الإيكوتك – برو والبيو- كلين على الترتيب .

٨- تأثير التركيزات القاتلة للنصف لبعض المبيدات الحيوية على نشاط بعض الأنزيمات

أظهرت النتائج تثبيطا معنويا فى نشاط إنزيم الأميليز فى العمر الثانى لليرقات المعاملة بمركب الأجرين ، حيث أصبح أدنى من مثيله فى المرجع بمقدار ٢٧,٨٩% . وعلى العكس من ذلك سبب الإيكوتك – برو زيادة معنوية فى نشاط الإنزيم بنسبة تزيد عن المرجع بمقدار ٥٠,٧٦% ومن جهة أخرى لم يسبب مركب البيو – كلين تغييرا معنويا فى نشاط هذا الانزيم . وبوصول اليرقات المعاملة بكل من الإيكوتك – برو ، الأجرين والبيو – كلين للعمر الرابع ازداد نشاط الإنزيم عن المرجع بنسبة ٢٧,١٨ ، ٣٧,٩٤ ، ٧٥,٢٩% على الترتيب .

أدت المعاملة بالإيكوتك – برو ، الأجرين ، والبيو- كلين الى زيادة معنوية فى نشاط إنزيم البروتييز فى العمر الثانى عن المرجع بنسبة ٤٦٧,١٢ ، ٣١٢,٣٦ ، ١٣٨,٣٨% على الترتيب . هذا وقد انخفض نشاط الإنزيم فى العمر الرابع لليرقات المعاملة وغير المعاملة مقارنة بنشاطه فى العمر اليرقى الثانى ، وعلاة على ذلك أدت الممرضات المذكورة الى حدوث تثبيط معنوى بنسبة ٤٣,٩٦ ، ٢٥,٦٥ ، ٢٢,٩٧% على الترتيب عن المرجع .

مقارنة باليرقات غير المعاملة ، حدثت زيادة معنوية فى نشاط إنزيم LT فى العمر الثانى لليرقات المعاملة بكل من الإيكوتك – برو ، الأجرين والبيو–كلين بنسبة ١٣٩,٧٨ ، ٦١,٨٢ ، ١٦١,٣% على الترتيب . وببلوغ اليرقات المعاملة العمر الرابع لم تظهر أى تغيرات معنوية فى نشاط هذا الإنزيم .

ازداد نشاط انزيم AST معنويا فى العمر الثانى لليرقات المعاملة بكل من الإيكوتك–برو ، الأجرين والبيو–كلين بنسبة ٢٠٣,٠٧ ، ٦٣,٠١ ، ٧,٧١% على الترتيب . أما فى العمر الرابع لليرقات فقد حدث تثبيط فى نشاط هذا الانزيم بنسبة ٧,٥% فى اليرقات

المعاملة بالأجرين ، بينما حدثت زيادة معنوية عند المعاملة بالإيكوتك – برو (١١,٩٩%) فى حين لم يؤدى البيو–كلين الى تغيير معنوى .

أدت معاملة اليرقات حديثة الفقس بالمبيدات الحيوية الى زيادة معنوية فى نشاط إنزيم AchE عن المرجع بنسبة ٤٩٠,٥٨ ، ٣٩٠,٩٥ ، ١٣٩,٩٦% فى العمر الثانى لليرقات المعاملة بكل من الإيكوتك – برو ، الأجرين ، والبيو–كلين ، على الترتيب . وعلى العكس من ذلك حدث تثبيط معنوى فى نشاط هذا الانزيم بنسبة ٤٣,٠١ ، ٦٩,٢٨% فى يرقات العمر الرابع المعاملة بكل من الإيكوتك – برو والأجرين ، على الترتيب . بينما أدت المعاملة بمركب البيو–كلين الى زيادة نشاط هذا الانزيم ليصبح أعلى من مثيله فى المرجع بنسبة ١٩٣,٧٧% .

خلاصة القول أن نتائج الدراسة الحالية أوضحت فعالية زيوت الموالح والممرضات المختبرة ضد دودة اللوز القرنفلية عند تغذية اليرقات حديثة الفقس لمدة يومين على بيئة غذائية معاملة بتركيزات مختلفة من هذه المواد ، وعلاوة على ذلك استمر التركيز القاتل لـ ٥٠% من اليرقات من أى من هذه المواد المختبرة فى تأثيره على اليرقات التى بقيت حية بعد المعاملة ونجحت فى اكتمال نموها وتطورها . وظهرت نتيجة هذا التأثير على حياة هذه الحشرة من عدة جوانب مختلفة كما يلى :

١–خلل فى نواتج الأيض الأساسية والنشاط الانزيمى يختلف تبعا لكل من المادة المستخدمة وعمر الحشرة .
٢–تأخير نمو كل من اليرقات والعذارى وبالتالى إطالة فترة الجيل .
٣–خفض أوزان العذارى الناتجة .
٤–زيادة نسبة التشوه فى العذارى والفراشات الناتجة .
٥–خفض عدد البيض الموضوع وحيويته وبالتالى خفض الكفاءة التناسلية للفراشات الناتجة .

ومن النتائج الخاصة بالمواد موضع الدراسة (زيوت الموالح والمبيدات الحيوية) أثبت كل من مركبى الليمون والبيو–كلين أنهما الأكثر كفاءة .

الباب التاسع
التأثيرات التوكسيكولوجية طويلة المدى للنباتات السامة والغذاء

مقدمــــــــة :

دائما أجد نفسى منساقا بشوق نحو الأمور الخاصة بالسمية والسموم كى أتعلم وأعلم من هذا البحر الهائج الأمواج كما يحلو لى أن أسميه لأننى أجد فيه جديدا كل يوم . بعد أن اتضحت الرؤيا أمامى عن النباتات السامة والمواد الطبيعية كان لا بد من تناول الموقف فى الغذاء وهو فى معظمه طبيعى . لا غرابة فى حدوث تسمم من الغذاء لأسباب أخرى قد يكون من بينها تواجد مخلفات بعض المبيدات الثابتة خاصة والجهازية على وجه الخصوص. الأمراض التى تصيب الإنسان عن طريق الغذاء قدرت بما يقرب من المائة مليون حالة سنويا على مستوى العالم وهى ترجع فى كثير من الأحيان الى الإفراط فى تناول الغذاء أو حالات تسمم بسبب تناول غذاء ملوث بالكيميائيات أو أغذية بها مواد سامة فى الأصل أو بها سموم من جراء تلوثها بفطريات أو بكتيريا أو كائنات حية خاصة الطفيليات الحيوانية ناهيك عن الفيروسات . أشارت الإحصائيات التى نشرت فى أمريكا ان ٦٥% من أمراض الغذاء ترجع الى البكتريا بينما تلك التى ترجع الى التلوث بالكيميائيات تصل الى ٢٦% أما أمراض الفيروسات تصل الى ٥% مقارنة بنسبة ٤% بسبب الطفيليات. ينتابنى الرعب والفزع كلما جال فى خاطرى السموم الفطرية المعروفة بالميكوتوكسينات فى الغذاء وما تحدثه للناس الغلابة فى الدول الفقيرة . إلا توجد فى الأغذية الطبيعية مواد سامة معاكسة أى تحدث تثبيط غذائى أى أنك تأكل ولا تستفيد ناهيك عن مثل هذه المواد الضارة التى تنج فى الأغذية المصنعة ثم نتكلم عن أمان وسلامة الغذاء وجودته وغيرها من المعايير . التلوث البيئى خاصة بالمواد الكيميائية الطبيعية أو / والمخلقة يمثل أكثر التحديات التى يوجهها الإنسان فى نهاية القرن الماضى ومنذ بزوغ فجر الألفية الثالثة وحتى الآن وفى المستقبل . أليس التلوث فى أبسط المعانى والتعبيرات إدخال ولا أقول إضافة لمواد غريبة الى مكونات البيئة ؟ ألم يطلق على الملوثات المواد الغريبة Xenobiotics ؟ ألم يثبت أضرار هذه الملوثات التى تصل إلينا مباشرة أو بشكل عرضى؟ أليست التربة هى المخزن الكبير لكل أنواع الملوثات ؟ إذا كيف نتجاهل الثلاثة أبعاد التى تتشابك وتتداخل كى تشقينا وتسقينا العذاب المر أو تسعدنا وتجعلنا ننعم بكل أنواع الرفاهية ألا وهى الغذاء والإنسان والتربة ... عجبى .

يستخدم تعريف التسمم الغذائى على كل ما تحدثه الأغذية الملوثة بالسموم أو تلــــك الى تحتوى على سموم طبيعية ومن ثم يجب أن يؤخذ فى الاعتبار العوامـــل التـــى تحـــدد مستويات الصحة العامة وهى ذات علاقة بالمسببات النوعية للمرض وأخرى تتعلق بالعـائل ألا وهو الإنسان والثالثة تتعلق بالبيئة (الطبيعية – البيولوجية – الاجتماعيــة والثقافيــة) . حيث أننى معنى فى هذا المجال بالمواد التى توجد طبيعيا فى الغذاء أو تتوالــد فيــه أثنــاء الإعداد والتحضير أو الإضافة وما تحدثه من تسممات أو أمراض على المدى الطويــل أود الإشارة الى وجود العديد من المواد المطفرة والمسرطنة التى تظهر أعراضها وتأثيراتها بعد سنوات طويلة وقد تؤدى الى تلف الكلي والكبد وحدوث أورام وتشوهات خلقية فى الجنيـــن ناهيك عن التأثيرات على الأجهزة الحيوية فى جسم الإنســـان خاصـــة الجـــهاز العصبـــى والدورى والهضمى كذلك . ارتباط السرطان بالغذاء ليس جديدا فى كل أنحاء العالم خاصــة الدول الفقيرة وكذلك المتقدمة حيث أشارت الإحصائيات أن أكثر من ٣٥% مـــن حـــالات السرطان ترجع الى عومل خاصة بالتغذية . سرطان البلعوم والمرىء ترتبط بقلـــة تنـــاول بعض الأغذية أو الإفراط فى تناول الأغذية المدخنة والمخللة والمملحة ونفس الشـــىء مـــع سرطان المعدة حيث الأغذية تساعد فى تكوين النيتروزامين . وجد أن الأحمـــاض الدهنيـــة المشبعة مسئولة عن حدوث سرطان القولون . أما تلوث الغذاء بالافلاتوكسين مسئول عـــن سرطان الكبد وتسبب الدهون الإصابة بسرطان البروستاتا عند الرجال . ســـبحانك يـــارب حيث تأكد أن الأغذية الغنية بالألياف مثل الفاكهة والخضـــراوات تقـــى مـــن الإصابـــة بالسرطان .

فى هذا المقام أود الإشارة الى التوكسينات السامة التى تفرزها بعض أنواع البكتريـــا وغيرها من الميكروبات حيث أنها لا تدخل ضمن نطاق السموم التقليدية . التوكسينات بوجه عام عبارة عن بروتينات بسيطة ذات سلاسل فردية وزنها الجزيئى مرتفع ٢٦ – ٢٩ ألـــف عندما تتحلل السلسلة تنتج أحماض أمينية تختلف فى العدد والنوع تبعا لطبيعـــة التوكســـين والسلسلة . من المثير للدهشة أن هذه البروتينيات القاعدية غالبا ما تكون مقاومة للإنزيمـــات التى تقوم بالتحليل المائى للبروتينيات (ببسين – تربسين – كيموتربســـين – الســـرينين – البابين) مما يساعدها فى المرور عبر القناة الهضمية والوصول لمكان التـــأثير . كمـــا أن محتوى التوكسينات من الأحماض الأمينية يختلف تبعا لنوع التوكسين فأنها تختلف كذلك فى طريقة الإنتاج ومن ثم تختلف طريقة تواجدها وثباتها فى الأغذية . لنا أن نتصور خطـــورة هذه التوكسينات إذا علمنا أنها تقاوم الحرارة بشكل كبـــير حيـــث تصـــل مقاومـــة بعـــض توكسينات AE فى ستافيللو كوكاى الى ١٢١°م / ١٠–١٥ دقيقة والى عدة ســـاعات علـــى درجة حرارة من ٨٠ – ١٠٠°م . من الأمور المثـــيرة للعجـــب صعوبـــة الكشـــف عـــن

التوكسينات قبل أن يصل تعداد البكتريا التى تنتجها الـــى 10^{6} أو أكــثر . عنــد دراســة الجرعات التى تحدث السمية وجد ان جرعة التوكسينات التى تحدث التسمم فـــى الإنســان تختلف من ١٠٠ – ١٠٠٠ نانوجرام . الأغرب هو أعراض التســمم بالتوكســينات حيــث تؤدى الى زيادة اللعاب والغثيان والقيء وتقلصات فى البطن وإسهال وقد يحـــدث صـــراع وتقلصات فى العضلات وإجهاد وقشعريرة وضعف فى النبضات مع صعوبة فى التنفــس (أليست هذه فى مجملها تماثل الأعراض الحادة التى تحدث من جراء التسمم بالمبيدات ؟) .

المدخل الأول

السموم التى تنتج بواسطة الفطريات " الميكوتوكسينات " Mycotoxins

كما أردد دائما فى قاعات الدرس والمؤتمرات ولقاءات التوعية والإرشاد للزملاء والأخوة العاملين فى مجال السموم أن هناك الكثير من المركبات حتى الطبيعية المصدر أكثر ضررا وأشد خطورة وأعلى سمية من أعتى المبيدات وفى كل مناسبة أشير الى الميكوتوكسينات . هذا لأننى أتطلع دائما لتوفير إمكانيات الكشف عن هذه السموم العاتية فى معملى بالكلية ولكى أتيح الفرصة لطلبتى لتناول هذه الملوثات الخطيرة . الميكوتوكسينات تضمن نواتج التمثيل الثانوية التى تنتج من جراء نشاط بعض أنواع من الفطريات فى الغذاء. التأثيرات الصحية الضارة والخطيرة على الإنسان ليست محل نقاش لأنها حقيقة وواقع ملموس لم ندركه إلا فى السنوات القليلة الماضية . لقد كان غلابة المصريين فى الأرياف يعتقدون أن أكل النبات الصغار للخبز المعفن يطيل الشعر ويزيد نعومته وفى السيدات اللاتى ترضعن أطفالهن تؤدى الى زيادة إدرار اللبن ... رحماك يارب شملت الغلابة شأن سائر البشر بل أكثر من الأمور المثيرة للاهتمام أن جسم الإنسان لا يستطيع أن يكون أجسام مضادة ضد هذه السموم أى لا توجد مناعة ولا خلافة تحمى الإنسان من هذه السموم العاتية بالرغم من صغر وزنها الجزيئى . الميكوتوكسينات وما تحدثه من أمراض كان معروفا منذ القدم دون هذه التسمية العلمية الحديثة ففى القرن السابع عشر انتشر مرض الارجونيزم من جراء تغذية الناس على خبز من الشعير الملوث بالفطريات وحديثا ظهرت تقارير من الدول المتقدمة كاليابان وأمريكا والصين تؤكد معاناة المواطنين من جراء تناول حبوب ملوثة بفطريات الفيوزاريوم وكذلك الاسبرجيلليس والبنيسليوم . يطلق على أعراض التسمم التى تحدث نتيجة تناول أغذية ملوثة بالفطريات الضارة الميكوزيسيز وبتعبير أدق الميكوتوكسيكوزيس mycotoxicosis .

عندما نذكر الميكوتوكسينات يتبادر الى الذهن فى الحال الفول السودانى بسبب الحالات الوبائية للأمراض التى حدثت من جراء تناول الحيوانات علائق تحتوى على الفول السودانى الملوث بالفطريات المنتجة لهذه السموم . مازال فى الذاكرة وباء عام ١٩٦٠ فى إنجلترا فى الديوك الرومى حيث مات ما يقرب من ١٠٠,٠٠٠ طائر خلال أسبوع واحد وكانت العليقة مستوردة من أمريكا الجنوبية . تجدر الإشارة الى أن تركيز سموم الأفلاتوكسين فى العليقة لم تكن تتعدى ١٠ مللجم أفلاتوكسين ب١ فى كل كيلوجرام عليقة . فى العام التالى مباشرة سجلت إصابة وبائية فى البط بعد يوم تغذى على عليقة بها فول

سودانى ملوث وتكررت المأساة بعد ذلك مع الدواجن والخنازير . فى لحظة كتابة هذا الموضوع جال فى خاطرى موضوعان كلاهما يوصل الى مآسى على صحة الإنسان المصرى الغلبان وحيواناته المقهورة بالعذاب . الأول خبر نشر فى جريدة الأهرام اليوم الخميس ٦ سبتمبر ٢٠٠١ صفحة ١٨ تحت عنوان مثير " ضبط مصنع بالمرج لتصنيع الأسمدة الزراعية والأدوية البيطرية المغشوشة " . لقد أكدت التقارير الفنية للجان وزارة الزراعة بعد ضبط المصنع عدم وجود تراخيص صادرة من وزارة الزراعة بمزاولة المصنع هذا النشاط بالإضافة الى استخدامها أدوات ومعدات بدائية وخامات ومكونات مجهولة المصدر . الموضوع الثانى خاص بالطعمية حيث يشيع جمع الخبز الباقى من الاستهلاك الآدمى وفى معظمه يكون مصابا بفطريات الأعفان التى تنتج الميكوتوكسينات وتخلط بالفول تحقيقا لمزيد من الكسب الحرام غير المشروع بسبب الغش وما يستتبع ذلك من أضرار خطيرة على صحة الإنسان . قد يقول البعض لا ضرر ولا ضرار حيث قلى الخليط فى الزيت المغلى يقضى ويحلل هذه السموم وهذا غير حقيقى بسبب التحمل العام لهذه السموم لفعل الحرارة المرتفعة .

عندما نتناول موضوع السموم والتسمم والسمية نتجنب تعميم ما يحدث من جراء التعرض أو التناول لهذه المواد الضارة مباشرة أو بشكل غير مباشر كما فى حالة تناول غذاء ملوث أو شرب مياه ملوثة أو استنشاق هواء ملوث . هذا معناه أننا محاصرون بالمسوم من كل جانب ولا مخرج منها سوى الالتزام بالتعليمات وتطبيق التشريعات والحذر والبعد عن التعرض المباشر والعرضى . ما أقصد الإشارة إليه أن كل من يأكل فول سودانى ملوث بالفطريات والميكوتوكسينات يعانى من المرض ويصاب بالسرطان وتظهر عليه أعراض التسمم . هناك احتمالات الضرر ونسب حدوثه كما أن هناك ما يعرف بالاختلافات الموجودة بين الأفراد . فى صيف هذا العام ٢٠٠١ حدثت حالات إسهال شديدة فى المصريين من جراء أكل العنب وأكبر الظن أن هذا يرجع الى التلوث بالفطريات والميكوتوكسينات ومع هذا لا يمكن أن نقول أن كل من أكل عنب ملوث أصيب بالإسهال . لماذا يستغرب البعض من احتمالات حدوث أضرار قد تصل الى الإصابة بالسرطان من جراء استنشاق الأفلاتوكسينات . جال فى ذهنى ما قد يحدث لشبابنا الذين يتناولون البانجو إذا كان ملوثا بالفطريات والسموم التى تنتجها ... أليس هذا واردا ...؟ يراودنى شكوك فى إمكانية هدم وإبطال مفعول هذه السموم داخل جسم الإنسان والحيوان ولكنى لا أجزم بعدم حدوث ذلك .

يجب ألا يتصور البعض أن الفطريات هى وحدها التى تنتج سموم حيث أنه يوجد العديد من أنواع الميكروبات خاصة البكتريا تفرز سموم تختلف فى سميتها تبعا لنوع الكائن

ونوع السم . حديثا ظهرت رؤيا تشير الى إمكانية حدوث تداخلات بين السموم المختلفة لأنها جميعا وبدون استثناء مركبات كيميائية . نتساءل هل يحدث تنشيط أو تضاد لأى من السموم من جراء تداخله مع الآخر أم ماذا يحدث ؟ هذا يدعونا لضرورة تناول التأثيرات المشتركة لهذه السموم الطبيعية عندما توجد فى أى من مكونات البيئة . كما سبق القول فإن الميكوتوكسينات ما هى إلا نواتج تمثيل ثانوية للفطريات إلا أن وجود أحد الفطريات المعروف عنها إنتاج هذه السموم ضرورة لوجود المركبات هذه . يا سادة مازالت هناك عديد من نواتج التمثيل هذه وغيرها من السموم لم تعرف ولم توصف كيميائيا بل لم يحدث تعرضها لاختبارات تقويم المخاطر وتحديد سميتها وخطورتها النسبية . هذا يدل على أنه مازالت العديد من سموم الفطريات فى طى المجهول ولا يعرف عنها الكثير بل أن تأثيراتها السامة على المدى الطويل إن لم يكن القصير مازالت مجهولة مثل الأوكرتوكسينات والربراتوكسينات والباتيولين وغيرها . يوجد الآن ما يزيد عن ٢٠٠ من السموم الفطرية وضعت وعرفت كيميائيا ولكن القليل منها فقط تعرض لاختبارات تقويم المخاطر . لقد ذكر أ٠د٠ عبده السيد شحاته فى كتابه " أمراض ناتجة عن الغذاء " الصادر عن المكتبة الأكاديمية عام ١٩٩٩ الى وجود ٤٠ نوع من فطر الاسبرجيلليس ، ٥٤ نوع من جنس بنسيليوم بالإضافة الى ٣٥ نوع من الفيوزاريوم مع أكثر من ٤٠ نوع من الفطريات قادرة على إنتاج السموم .

بعد هذا الاستعراض المختصر عن الميكوتوكسينات أو السموم الفطرية جاء الدور على الأمراض التى تسببها وقد وجدت ضالتى في الجدول رقم (٢-٧) فى كتاب أ٠د٠ عبده السيد شحاته " أمراض ناتجة عن الغذاء " صفحة ١٩٤ . يشير هذا الجدول الى تأثيرات السموم الفطرية مثل تكوين السرطانات خاصة فى الكبد – تثبيط الجهاز المناعى – تكوين الأورام – إحداث النزيف – التأثير على الأعصاب – هزال وغرغرينا جافة – تثبيط بعض الانزيمات الأساسية – إحداث طفرات – ضمور – نزيف فى الجلد والأمعاء – فقدان الشهية والتركيز – إصابات مخية – تثبيط تخليق البروتين – سمية فى القناة الهضمية – تشنجات – أنيميا – سمية على الجلد – سمية على الكلى – اجزيما بالوجه – اضطرابات فى الدم – تأثير على الدم – قىء – إحداث خلل فى النظام الهورمونى فى الغدد الصماء خاصة الاستروجين . أرجو أن يستبيح مؤلف الكتاب ودار النشر عذرى فى وضع الجدول (٢-٧) لأنه يشير الى نوع السم والمصدر والتأثيرات السامة .

جدول (٩-١) : السموم الفطرية – مصدرها وتأثيرها السام

السم	المصدر	التأثير السام
Aflatoxin	*Aspergillus flavus, parasiticus and nomius*	تكوين سرطانات وخاصة في الكبد ، تثبيط الجهاز المناعي
Aflatrem	*A.flavus*	تكوين اورام
Alternariol	*Various species of Alternaria*	تأثيرات نزيفية
Aspergillic acid	*A.flavus*	تأثير سام علي الاعصاب
Aspertoxin	*A.flavus*	تكوين سرطان وخاصة في الكبد
Butenolide	*Various Fusarium species*	هزال وغرغرينا جافة
Byssochlamic acid	*Byssochlamys fulva*	تثبيط بعض الانزيمات الاساسية ، تأثيرات نزيفية
Chaetoglobosin	*Various species of Chaetomium*	عدم انتظام في الالياف الدقيقة المنقبضة
Chrysophanol	*Penicillium islandicum*	احداث طفرات
Citreoviridin	*P.citreoviride*	تأثير سام علي الاعصاب
Citrinin	*Various species of Penicillium; Asp. niveus*	سمية في الكلي
Citromycetien	*P.frequentans and rosepu-pureum*	تكوين سرطانات وخاصة في الكبد
Cyclochlorotin	*P.islandicum*	سمية في الكبد ، تكوين سرطانات
Cyclopiazonic acid	*P.cyclopium and camembert, Aspergillus spp.*	تكوين سرطانات ، ضمور
Cytochalasins	*Species of Phoma and Helintosporium; Asp. clavatus*	عدم انتظام في الالياف الدقيقة المنقبضة
Diacetoxyscirpenol	*Fusarium roseum*	نزيف في الجلد والامعاء ، تثبيط الجهاز المناعي
Diplodiol	*Diplodia macrospora*	فقدان الشهية وعدم التركيز
Emodin	*A.wentii, P.brunneum and cyclopium; Cladosporium spp.*	اسهال وتكوين طفرات
Fumitremorgin	*A.caespitosus and fumigatus, P. piscarium; Neosartorya fischeri*	تكوين أورام
Fumonisins	*F.moniliforme; Altern,alternata*	اصابات مخية وسرطان المرئ
Fusarenone	*F.nivale*	تثبيط تخليق البروتين
Fusarin C	*F.moniliforme*	تكوين طفرات
Fusariogenin	*F.sporotrichioides*	سمية في القناة الهضمية
Griscofulvin	*P.islandicum*	تكوين سرطانات
Islandicin	*P.islandicum*	تكوين طفرات
Islanditoxin	*P.islandicum*	سمية في الكبد
Janthitrem	*P.janthinellum*	تكوين اورام
Kojic acid	*Various species of Aspergillus and Penicillium*	تأثيرات تشنجية

تابع جدول (٩-١)

تكوين سرطانات وخاصة في الكبد	*P. islandicum*	Luteoskyrin
تأثيرات نزيفية وسمية علي الاعصاب	*A.oryzae*	Maltoryzine
تكوين طفرات	*Chaet. mollicellum*	Mollicellins
ضمور في عضلة القلب	*Various species of Fusarium*	Moniliformin
سمية خلايا الدم البيضاء وحدوث أنيميا	*Various species of Penicillium*	Mycophenolic acid
سمية عامة وسمية علي الجلد	*F.tricinctum*	Neosolaniol
تثبيط تخليق البروتين	*F.nivale*	Nivalenol
سمية علي كل من الكبد والكلي	*Various species of Aspergillus and Penicillium*	Ochratoxins
سمية علي الاعصاب	*P.oxalicum*	Oxlaine
تكوين اورام	*Claviceps paspali*	Paspalinine
سمية عامة واحتمال تكوين سرطانات	*Various species of Penicillium and Aspergillus. Byssoclamys nivea*	Patulin
تكوين اورام	*P.paxilli*	Paxilline
تكوين سرطانات وسمية علي القلب	*Various species of Penicillium and Aspergillus*	Penicillic acid
سمية علي الكبد والكلي	*P.roqueforti*	Penitrems: P.R. toxin (epoxyoptalone)
التهابات جلدية	*Sclerotinia sclerotioum*	Psoralene
سمية علي الاعصاب ، تؤدي الي تشنجات	*P.roqueforti*	Roquefortine
سمية علي القناة الهضمية	*Stachybotris atra*	Roridin E.
تأثيرات نزيفية ، سمية علي الكبد	*P.rubrum and purpurogenum*	Rubratoxins
سمية علي الكبد وتكوين سرطانات	*P.rugulosum*	Rugulosin
تأثيرات نزيفية	*Various species of Penicillium*	Sccalonic acid D
سمية علي الكبد	*P.islandicum*	Simatoxin
تأثير علي الجهاز العصبي الذاتي	*Rhizoctonia leguminicola*	Slaframine
سمية علي الاعصاب	*Fusarium solani*	Solaniol
سمية علي الكبد وأجزيما بالوجه	*Pithium chartarum*	Sporidesmin
سمية علي القناة الهضمية	*F.sporotrichioldes*	Sporofusariogenin
تأثيرات نزيفية وجلدية وعلي الجهاز الدوري	*Stachybotris atra*	Stachybotryotoxin
تكوين سرطانات وخاصة الكبد	*Various species of Aspergillus and Chaetomium*	Sterigmatocystin
اضطرابات في الدم	*Alternaria alternata and tenuissima*	Tenuazonic acid
سمية علي الكبد	*A terreus; Neosartorya fischeri Asp. Terreus*	Territrems
تكوين اورام	*Various species of Penicillium*	Tremortin (penitrem)

تابع جدول (٩-١)

سمية علي القناة الهضمية ، سمية علي الاعصاب	*Various species of Fusarium;*	Trichothecene group
تشوهات خلقية والتهابات	*Trichosporon roseum*	(T-2 toxin)
تكوين اورام	*A.clavatus*	Tryptoquivaline
تأثيرات نزيفية	*Strachybotris atra; Myrothec roridum*	Verrucarins
تكوين اورام	*Various species of Penicillium; A.caespitosus, Neosatorya*	Verruculogen
قيء	*Various species of Fusarium*	Vomitoxin (deoxynivalenol)
نزيف في المعدة ، الامعاء ، القلب	*P.wortmannii; Myrothecium spp; Fusarium oxysporum*	Wortmannin
اصابة عضلة القلب والرئة	*A.candidus*	Xanthoascin
سمية علي الكبد والكلي	*Various species of Aspergillus and Tricho phyton; P.virdi-catum; Microsporium cookii*	Xanthomegnin, viomellein rerelated mycotoxins
تأثير علي الرحم	*F.roseum*	Zearalenol
قيء ، تداخل مع نظام هرمون الاستيروجين	*Various species of Fusarium*	Zearalenone

الجدول (٩-٢) : يوضح الحد الأقصى للأفلاتوكسينات فى الأغذية المختلفة فى بعض الدول وهو يشير الى بعض هذه القيم والتباينات فيا بينها من دولة لأخرى ومن غذاء لآخر

جدول (٩-٢) : الحد الأقصى للأفلاتوكسينات فى الأغذية المختلفة فى بعض الدول*

الدولة	الأغذية	الحد الأقصى (ميكروجرام / كجم)
استراليا	منتجات الفول السودانى	١٥
بلجيكا	جميع الأغذية	٥
كندا	النقل ومنتجاته	١٥
الصين	الأرز وبعض الحبوب الغذائية	٥٠
فرنسا	جميع الأغذية	١٠
	أغذية الأطفال	٥
المملكة المتحدة	النقل ومنتجاتها والتين المجفف	٤
الولايات المتحدة الأمريكية	جميع الأغذية	٢٠
	اللبن	٠,٥

* مأخوذة من كتاب " أمراض ناتجة عن الغذاء " للدكتور عبده السيد شحاته – الصادر عن المكتبة الأكاديمية عام ١٩٩٩ .

السؤال المطوروح هل توجد حدود قصوى لمخلفات هذه السموم فى الأغذية الملوثة كما هو الحال مع المبيدات ؟ نقول نعم حيث تختلف قيمة MRLs من بلد لآخر ومن مجموعة غذائية لأخرى . بوجه عام حددت منظمة الصحة العالمية الحد القصى ٣٠ ميكروجرام / كجم فى الأغذية عند التناول وفى أمريكا هذه القيمة,٢٠ ميكروجرام / كجم فى كل الأغذية وفى الألبان ½ ميكروجرام / كجم فقط . تصل هذه القيمة الى ١٥ ميكروجرام على منتجات الفول السوداني فى فرنسا والى ٥ ميكروجرام فى جميع الأغذية فى بلجيكا ونفس الرقم مع أغذية الأطفال فى فرنسا . هذه القيمة عالية فى الصين (٥٠ ميكروجرام / كجم) على الأرز وبعض الحبوب الغذائية . عندما يهل علينا الشهر الكريم فى رمضان حيث الصيام نجد اندفاع الناس بجنون نحو أكل النقل (البندق واللوز والجوز وعين الجمل وغيرها) وكلها مستوردة وفى الغالب تكون مستوردة وبمواصفات غير مقبولة واقعيا بالرغم من سلامة المستندات . عندما تفتح أغلفة وقشور هذه الأغذية تستطيع أن تشم رائحة العفن من جراء الإصابة بالفطريات ولا نشير الى الميكوتوكسينات السرطانية السامة. ياليت الأمر يقتصر على هذا الوضع وإنما نقول ماذا يحدث من تفاقم المشكلة عندما لا تباع هذه النقل لعام آخر إذا علمنا أن تخزين هذه الأغذية تحت ظروف غير مناسبة فى أغلب الأحيان يؤدى الى زيادة نمو الفطريات وإنتاج الأفلاتوكسينات على وجه الخصوص . لقد أمكن عزل أربعة أفلاتوكسينات G1 , G2 , B1 ., B2 من النقل والمكسرات والبذور الزيتية وغيرها من المواد الغذائية . فى نفس الاتجاه حدثت حالات وفيات من جراء وجود الأفلاتوكسينات فى الغذاء .

من الغريب أن الأفلاتوكسينات ذات فعل متخصص بسبب دخولها فى مسارات تمثيل وتحول مختلفة ومثال ذلك أنها تتداخل مع الجهاز الهضمى دون سائر أجهزة الجسم ومن ثم تسبب سرطان الكبد بينما تتداخل الأوكداتوكسينات مع الجهاز البولى بينما الزيرالينون يتداخل مع هورمونات الغدد الصماء مما يضر بالجهاز التناسلى . مهما قيل وأكد العديد من البحاث أن هذه السموم شديدة لاثبات للحرارة وغيرها كما أنها تقاوم عمليات التمثيل إلا أننى لا أستطيع الجزم بعدم مقدرة الكائنات الحية على تمثيل هذه السموم وتحويلها الى مواد غير سامة . قد يحدث التمثيل ولابد أن يحدث وقد تنتج ممثلات سامة ولكنها لا تظهر سمية بسبب انخفاض الكمية التى تصل منها الى الدم وهذا يعتبر نوع من تقنيات الدفاع . مع هذا فالتحذير واجب من الإسراف فى أكل البيض وشرب الألبان تفاديا لتناول كميات أكثر من الحدود المسموح بها من هذه السموم فى الغذاء . يقول البعض بإمكانية حدوث تراكم لبعض نواتج التمثيل خاصة تلك التى تتوزع مع الجهاز الدورى وترتبط فى أماكن معينة من الجسم لسوء الحظ فان الكبد هو العضو المستهدف الأكبر . من المثير للدهشة أن بعض السموم الناتجة من تمثيل الأفلاتوكسينات تظهر فى الألبان ولا تنمو

عليها فطريات . ما يقلق أى باحث فى علم السموم كل الأمور التى تتعلق بانزيمات الأكسدة وما ينتج عنها من مواد أكثر سمية من المركبات الأصلية خاصة الايبوكسيدات . هذا يستتبع حدوث سمية حادة أو مزمنة أو تحت حادة ومن ثم فان عدم تكوين نواتج الأكسدة هذه يدخل ضمن نظم وتقنيات الدفاع ضد التسمم . من الأمور الغريبة كذلك أنه فى بعض الحالات قد يعانى الحيوان من السمية الحادة من جراء تمثيل بعض الأفلاتوكسينات وعلى النقيض لا يحدث له أمراض سرطانية . هذا كله يشير الى أهمية نوع ومسار السرطانية .

إذا تناولنا التأثيرات البيولوجية والتوكسيكولوجية للأفلاتوكسينات نشير دون مغالاة إحداث هذه المواد الطبيعية إذا وجدت مع الغذاء وتم تناولها سرطان فى الكبد . مع هذا تجدر الإشارة الى تحمل بعض الحيوانات لهذا التأثير الذى يرجع فى مجمله الى إحداث خلل بالأحماض النووية . كما ذكرت سابقا أن كل هذه التأثيرات تتوقف على الجرعة وطول فترة التعرض والتى تتفاوت من حيوان لآخر حيث تتراوح من شهور وحتى سنوات . إذا كان التلوث فى الغذاء عاليا فلتسقط كل هذه الاعتبارات كم ينتحر بالسم أو بالكحول أو بالدواء . هناك التأثيرات الطفرية من جراء التداخل والإخلال مع الميكروسومات من خلال الأحماض النووية الموجودة بالخلايا . لقد قيل أن الحد الذى يحدث مثل هذه التأثيرات من الأفلاتوكسين (ب) هو ٥ ملليجرام / كجم من وزن جسم الحيوان . من أخطر تأثيرات التلوث الغذائى بالأفلاتوكسينات تلك المرتبطة بالتشوهات الخلقية بسبب تناول الأمهات الحوامل لأغذية ملوثة بهذه السموم العاتية حيث تنتقل الى الجنين وهذا يتوقف كذلك على الجرعة ومرات وطول فترة التناول . لقد وجد ارتباط مؤكد بين التخلف العقلى فى المواليد وتناول الأمهات للأغذية الملوثة بالأفلاتوكسينات ونسبة افرازها فى ألبان الأمهات مع الرضاعة . يتبادر الى ذهنى الآن ما قد يحدث للرضع من تناول ألبان محلية أو مستوردة طازجة أو مجففة حيث لا تأكيد بأن تواجد هذه الملوثات تدخل ضمن قائمة المواصفات القياسية . تسبب الأفلاتوكسينات العديد من الأمراض الوبائية طويلة المدى مثل Reye's syndrome فى تايلاند ناهيك عن السرطان كما سبق القول ولكن قدرة الله سبحانه وتعالى ورحمته بعباده جعلت من وجود مركبات مثل الاندول فى الكرنب وغيره من الخضراوات بالإضافة الى مضادات الأكسدة دروعا واقية تثبط سرطانية الأفلاتوكسينات .

السؤال الآن هل الأفلاتوكسينات الموجودة فى الألبان خاصة تلك التى تسبب السرطان (B1) بعد تحولها الى المسرطن (M1) تنتقل الى منتجات الألبان مثل الجبن والقشدة والزبدة وحتى الآيس كريم ؟ أشارت الدراسات فى هذا السبيل الى انتقال هذه السموم العاتية الى الجبن الناتج من اللبن الملوث . من الملفت للنظر أن المركب المسرطن يختفى من اللبن إذا توقفت الحيوانات عن التغذية على العلائق الملوثة لمدة ٤ أيام . هذا

معناه أنه يمكن استغلال هذه النتيجة فى تخليص ألبان الماشية من هذه السموم وكذلك معالجة الحيوانات التى حدث لها تسمم من خلال التغذية على بدائل نظيفة أو إضافة مواد تمتص هذه السموم . لقد ثبت أن تعقيم اللبن وبسترته ذات أثير ضعيف على انهيار هذه المركبات السامة . على كل حال فان كميات معتبرة من الأفلاتوكسين الطبيعى أو المسرطن تبقى فى الجبن بدرجات متفاوتة تبعا لنوع الجبن وهى ثابتة لا تتحلل تحت ظروف التخزين السائدة . من الأمور المثيرة للقلق أن تصنيع الألبان الملوثة بالأفلاتوكسينات تنتج جبن يحتوى على هذه السموم بمقدار ٥ مرات أكثر . لقد ثبت أن تركيز الأفلاتوكسين المسرطن (M1) يظل ثابتا دون انهيار فى الآيس كريم الناتج من ألبان ملوثة على عكس ما يحدث مع الزبادى واللبن الخض والمتخمر . لم ينكر أحد وجود الأفلاتوكسينات فى الألبان المجففة لأن هذه السموم السرطانية قد توجد فى الألبان المجففة المستوردة . لقد تعلمت من كتاب أ٠د٠ عبده السيد شحاته ما يعرف بمعامل تحويل الأفلاتوكسينات فى البيض أو تواجده بمعنى الكمية التى تنتقل من العليقة وتتواجد فى البيض . هذا المعامل قليل جدا يتراوح من ١ – ٢٢٠٠/١٠٠ جزء فى البليون . أى إذا كانت العليقة بها ١٠٠ جزء فى البليون يتحول ويتواجد واحد فقط فى البيض . قد يظن البعض أن هذه الكمية لا تعنى شيئا ولكنى أقول بخطورتها على الأطفال . ألسنا فى حاجة الى وضع الحدود المسموح بها من الأفلاتوكسينات فى البيض أو على الأقل عمل مسح شامل على البيض الطازج والمجفف المنتشر فى مصر بعد تزايد هذه الصناعة ومع وجود العديد من المصانع التى تصنع أعلاف مغشوشة غير مطابق للمواصفات . نفس الشيء يقال عن الكبد والكلى المحلية والمستوردة مع الذبائح من الخارج سواء كانت ماشية أو ديوك رومى . هذا كله يستوجب الاعتدال فى تناول هذه الأغذية . على نفس القدر والأهمية نحذر من تناول الأغذية النباتية الملوثة بالفطريات والأفلاتوكسينات مثل الفواكه المجففة والأسماك المجففة والأغذية الزيتية والتوابل .

السؤال الأكثر أهمية بعد هذا التناول يقول هل يمكن التخلص أو إزالة هذه السموم من الأغذية الملوثة ؟ الإجابة نعم ولكن هذا يجعل المرء يستطرد ويتساءل مرة أخرى هل المعاملات التى تقترح بصرف النظر عن ماهيتها لن تؤثر على مواصفات وجودة الغذاء ؟ لقد حاولت مع زملائى وتلامذتى بكلية الزراعة جامعة عيس شمس ووحدة بحوث السمية البيئية كثيرا فى إزالة مخلفات المبيدات من الأغذية الطازجة والمصنعة وقد تحقق الكثير من الإنجازات فى هذا السبيل حيث تمكن د٠ يسرى عبد الدايم من خلال دراسته لدرجة الدكتوراه بقسم علوم الأغذية من الحصول على منتجات غذائية مصنعة (عصير طماطم – عنب ... الخ) خالية تماما من المبيدات بعد سلسلة متتابعة من العمليات والاضافات خاصة مع البطاطس . قد يقول البعض أن المبيدات العضوية تختلف عن الأفلاتوكسينات من حيث

الثبات والانهيار وهذا حقيقى . لذلك فان باب الاجتهاد والبحث مفتوح لكل باحث فى هذا المجال فقد ثبت أن الحرارة تستطيع تكسير واتلاف من ٢٠ – ٨٠% من التوكسينات الفطرية الموجودة فى الفول السودانى ويفقد ٢٠% من التوكسينات خلال إعداد الخبز أو سلق الذرة الملوثة بينما يفقد ٥٠% من هذه السموم بالقلى وأكثر من ذلك لو استخدمت مواد قلوية . لقد ثبت كذلك أن المعاملات الطبيعية تلعب دورا كبيرا فى إزالة أفلاتوكسين (B1) كما فى حالة زيت الزيتون الخام حيث يؤدى التخزين فى الظلام (٢٥ م لمدة ٢٢٤ يوم) الى فقد ٥٠% بينما التسخين (٢٥٠ م لمدة ١٠ دقائق) يزيل ٦٥% أما التعرض لضوء الشمس لمدة ٤٠ دقيقة يزيل ٨٥% .

فيما يلى مثال لما تم إنجازه فى الكلية من خلال دراسة الدكتوراه للدكتور خالد عبد العزيز محمد أستاذ المبيدات المساعد بالكلية الآن والذى أجرى تحت إشراف معد هذا الكتاب مع زملاء آخرين بقسم وقاية النبات والصناعات الغذائية فى مخلفات المبيدات كما فى البحث التالى :

إزالة تلوث الخضراوات والفاكهة بمتبقيات المبيدات الحشرية من خلال عمليات التجهيز أو الحفظ المعملية

استهدفت الدراسة إلقاء الضوء على دور عمليات التجهيز والحفظ للخضروات الملوثة بالمبيدات فى إزالة وتقليل المخلفات فى المعمل . وقد أظهرت النتائج المتحصل عليها ما يلى :

١- أدت عمليات نقع الخيار الملوث بمتبقيات المبيدات الحشرية لمدة ٥ دقائق فى الماء الى إزالة متوسطة لمتبقيات المبيدات الحشرية فيما عدا المبيد البيرثرويدى الفينبروباثرين . كذلك أدت عملية الشطف لمدة ٥ دقائق كعملية إضافية مع النقع لمدة ٥ دقائق الى زيادة فى إزالة متبقيات المبيدات فى حالة البريميفوس ميثيل والملاثيون . بينما لم يكن لعملية الشطف مع النقع تأثير كبير فى إزالة متبقيات المبيدات الحشرية من الخيار – أدى التقشير الجائر الى تأثير غير كبير عن التقشير الرقيق خاصة مع الفينبروباثرين . بينما كانت الإزالة كاملة تقريبا (٩٩,٣٦%) لمتبقيات الفينيتروثيون عن طريق التقشير الجائر وبدون عمليات الغسيل . كانت الفاعلية كبيرة فى إزالة المتبقيات باشراك عمليات الغسيل (نقع / شطف) مع عمليات التقشير . كذلك بتحليل الخيار المعامل فى محلول مائى من كلوريد الصوديوم بتركيز ١٠% وكذلك كلوريد الصوديوم ١٠% + حامض الخليك ١% لمدة أسبوعين . كانت الفاعلية كبيرة أيضا فى إزالة متبقيات المبيدات مع عمليات الغسيل

والتخليل حيث وصلت نسبة الإزالة الى ١٠٠% لكل متبقيات المبيدات الحشرية الملوثة للخيار .

٢- ثمار الفلفل الأخضر : أدت عملية نقع ثمار الفلفل لمدة ٥, دقائق الى إزالة نصف المترسبات الابتدائية تقريبا للأربعة مبيدات المختبرة . وكان لعمليات الشطف (لمدة ٥ دقائق) مع النقع (٥ دقائق) أثر ملحوظ فى زيادة كفاءة الإزالة قدر بقيم ٩,٤٥ ، ٤,٨١ ، ١٧,٠٧ ، ٩,٩٨% للمبيدات السابقة الذكر على الترتيب . أدى طبخ الفلفل بالبخار (لمدة ٢٠ دقيقة) بعد غسلة الى إزالة معظم المتبقيات ، حيث كانت نسبة الإزالة ٩٢,٩١ ، ٩١,٩٣ ، ٨٧,٧٣ ، ٨٥,٤٥% من المترسبات الابتدائية مع المبيدات السابقة الذكر على الترتيب . أدت عمليات قلى أو تخليل الفلفل المغسول الى إزالة كاملة لمتبقيات المبيدات من الفلفل الأخضر المعامل .

٣- ثمار الطماطم : أدت عمليات غسيل ثمار الطماطم الى إزالة نصف المترسبات الابتدائية تقريبا ، وقد زادت نسبة الإزالة الى حد ما باشراك عملية الشطف (لمدة دقيقتين) مع النقع (لمدة دقيقتين) وذلك فى حالة البيريميفوس ميثيل ، الملاثيون ، الفينتروثيون والفينبروباثرين على الترتيب . أدت عمليات التقشير بالغليان فى الماء الساخن الى إزالة التلوث بالمبيدات الحشرية بدرجة كبيرة . بإجراء عمليات الغسيل (نقع / شطف) مع هذه العملية زادت نسبة إزالة المتبقيات . كان لعمليات استخلاص العصير الخفق متبوعا بالطهى دور كبير فى إزالة متبقيات المبيدات الحشرية . بإجراء العمليات السابقة الذكر مع عمليات الغسيل (نقع / شطف) زادت فعالية إزالة التلوث للمبيدات السابقة الذكر كما أن إجراء عملية التقشير مع خطوات التجهيز السابقة (بدون عمليات الغسيل) أدت الى زيادة كفاءة الإزالة . بإشراك عمليات الغسيل (نقع / شطف) مع سلسلة العمليات السابقة الذكر ، أدى الى زيادة التخلص من التلوث بمتبقيات المبيدات السابقة الذكر الى ٩٩,١٨ ، ٩٨,٣٧ ، ٩٨.٥٧ ، ١٠٠% على الترتيب .

٤- درنات البطاطس : أوضحت النتائج الى أن عمليات غسيل درنات البطاطس مع التقشير الجائر أدت الى إزالة أكثر من ٩٠% من المتبقيات . كما أدى التقشير بالقلوى متبوعا بعمليات الغسيل الى إزالة معظم المتبقيات . باشراك عمليات الغسيل مع التقشير وكذلك التبييض بالماء الساخن زاد مستوى إزالة التلوث بمتبقيات المبيدات السابقة الذكر . بإضافة عملية الطبخ لما سبق أصبحت البطاطس خالية من متبقيات البريميفوس ميثيل واللندين فى حين كانت هناك آثار قليلة من متبقيات الملاثيون والفينيتروثيون بنسبة (١,١١ ، ١,٣٣%) على الترتيب . كان لعملية القلى مع الغسيل والتقشير الجائر دور كبير فى الحصول على بطاطس خالية كلية من متبقيات معظم المبيدات الحشرية المختبرة .

هناك طرق تشعيع المواد الغذائية بالملوثة بأشعة جاما لهدم الأفلاتوكسينات والتى قد تصل كفاءتها الى ما يزيد عن ٩٥% وهذه الطريقة تفيد مع العصائر والحبوب . تستخدم العديد من المواد المدمصة مثل البنتونيت والفحم المنشط والسليكا وغيرها . هناك بعض المواد الآمنة التى ترتبط بشكل عالى بالأفلاتوكسينات ومن ثم يمكن أن تضاف للعلائق الخاصة بالكتاكيت والديوك الرومى لوقايتها من أضرار الأفلاتوكسينات . هناك بعض المضافات الطبيعية تقلل من إنتاج الأفلاتوكسينات مثل النترات والسوربات ولكن العبرة بإضافة الحدود والكميات الآمنة ونفس الشيء مع التوابل . توجد الطرق البيولوجية التى تخفض من تركيزات الميكوتوكسينات . من الطرق الكيميائية المعاملة بالقلوى بشرط ألا تؤثر على الجودة والمواصفات القياسية . تفيد المعاملة بمركبات الأمونيوم فى إزالة الأفلاتوكسينات . بالرغم من أن الفورمالدهيد الذى يضاف للألبان خلافا للقوانين والتشريعات يقل من كميات الأفلاتوكسينات . إلا أن مضاره أخطر من منافعه ومن ثم لاينصح بإضافته للبن . لقد وجد أن بعض الكيميائيات تهدم الأفلاتوكسينات بشكل تام مثل فوق أكسيد الايدروجين وبيكربونات الأمونيوم أو الصوديوم وأحماض الاسكوربيك والطرطريك وبعض مضادات الاكسدة والمبيدات بأنواع خاصة . هذا ليس معناه التصريح بإضافة هذه المواد الخطيرة على صحة الإنسان .

فى الظلام الحالك يظهر الأمل الكبير فقد نشر فى صحيفة أخبار اليوم بتاريخ ٨ سبتمبر ٢٠٠١ تحت عنوان " نبات أفريقى ينافس أحدث أنواع الأدوية . وعنوان آخر يقول " إندود يشفى من البلهارسيا والملاريا " للكاتبة الصحفية هبة حسين .

يقول المثل الشائع " يودع سره فى أضعف خلقه " ... هذه الحقيقة تنطبق تماما على نبات اثيوبى "معجزة" يحمل فى ثماره الشفاء لاثنين من أخطر الأمراض التى تهدد البشرية كافة والقارة الإفريقية خاصة وهما البلهارسيا والملاريا .

وإذا كان العلماء قد اكتشفوا حديثا أسرار هذا النبات "اندود" فان الأفارقة على مدى آلاف السنين يستخدمونه كصابون أو منظف أو شامبو . كما عرفوا بالفطرة والخبرة أنه يقتل الدودة الشريطية والقمل والحشرات التى تتطفل على الماشية وتعيش عالة عليها . وأنه يعالج من مرض الزهرى والأمراض الجلدية التى تصيب الإنسان والحيوان ... وفى غرب إفريقيا يستخدم كنوع من السموم فى حين يصنع منه الشمع فى جنوب القارة ... واليوم وقد تفتحت أعين الغرب على هذا النبات المعجزة الذى ينتشر فى إفريقيا كلها قريبا ، بدأت المعامل العالمية الكبرى تتصارع للاستحواذ على هذا الكنز لتحصل على حق تصنيع ثم تبيعه للأفارقة بالسعر الذى تحدده .

وتقول مجلة " لوبوان " الفرنسية أن المعالجين فى اثيوبيا يستخدمون ما يقرب من ألف نوع من النبات فى الطب البديل ولكن يظل "اندود" متميزا بفوائده الهائلة وإمكانياته المذهلة . فهذه الشجيرة الى تنتشر فى مرتفاعت شمال اثيوبيا ويستخدم الاثيوبيون بذورها المطحونة فى غسل الأوانى والملابس والاستحمام بدأت تثير لعابُ الغرب ليس فقط كبديل للمنظفات الصناعية ولكن فى أغراض عديدة طبية ... ويوضح د. " ليجسيس وولد يوهلنز " ان المعجزة الحقيقية هى حسن استغلال النبات الذى عكف على دراسته ٣٠ عاما وان يتم هذا الاستغلال لصالح اثيوبيا ... ولكن المشكلة ان العلماء الاثيوبيين الذين اكتشفوا أهمية "اندود" واسمه العلمى " فيتولاكا دوديكاندرا " تبينوا أن استخدامه فى محاربة أمراض العالم الثالث قضية لا تثير اهتمام الغرب الذى يحاول الاستحواذ على النبات من خلال استصدار براءة اختراع لاستغلال بذوره وثماره .

وترجع بداية اكشتاف نبات "اندود" لعام ١٩٦٤ حينما كان د. 'اكليلوليما يسير على شاطىء بحيرة فى شمال اثيوبيا فاسترعى انتباهه وجود كميات غير عادية من المحار الميت . ومع تتبع مجرى الماء رأى مجموعة من النساء تقوم بغسل الأوانى ومعهن بودرة مستخلصة من ثمار نبات "اندود" يستخدمونها بدلا من الصابون . حينئذ أدرك د. ليما ان هذا النبات يقتل المحار وبالتالى يمكن استغلاله فى مكافحة مرض البلهارسيا الذى يدرسه لأن دودة البلهارسيا تنمو فى إحدى مراحل تطورها داخل المحار وذلك قبل أن تخرج الى الماء العذب وتنتقل للإنسان ... ومع كثرة انشاء السدود وزيادة عمليات الرى التى تشجع على تكاثر المحار فان المرض يمتد بلا رحمة فى أفريقيا والعالم حيث يقدر عدد المصابين به حاليا نحو ٣٠٠ مليون شخص . وقد حاولت منظمة الصحة العالمية تطهير المياه بمبيدات كيميائية ولكن هذا النبات أفضل بكثير لأنه أقل ضررا للبيئة . واندود نبات متسلق يصل طوله الى عشرة أمتار وهو ينتشر فى إفريقيا كلها على ارتفاع ٦٠٠ متر عن الأرض خاصة على الهضاب الأثيوبية على ارتفاع ١٤٠٠ متر . وبخلاف الفوائد العديدة التى يعرفها الأفارقة عن النبات المعجزة فان البحث العلمى توصل لخصائص أخرى فى غاية الأهمية. فالى جانب قتل المحار فان هذا النبات يقتل يرقات الحشرات التى تنمو فى الماء مثل البعوض الذى ينقل مرض الملاريا . كما يمكن استخدام إنتاج حبوب منع الحمل والأقراص المسببة للإجهاض والعطور والكاوتش وأيضا الأسمنت .

وقد تعاون د. ليماود. لجييس مع باحثين أجانب من بريطانيا واليابان وأمريكا لاستغلال "اندود" فى مكافحة البلهارسيا ولكن جميعهم حاولوا احتكار حق استغلال النبات لأنفسهم فقط من وراء ظهر الباحثين الأثيوبيين وكان المفروض ان تستغل الحكومة الأثيوبية هذا النبات لصالح شعبها ولكن على مدى ثلاثين عاما من الحروب والمجاعات كانت هناك

أولويات أخرى بالنسبة لأثيوبيا ... ويقول د. ليجيس أن أمراض الفقراء لأنهم المستثمرين في الغرب والدليل ما ورد فى تقرير حديث للأمم المتحدة عن الأدوية التى غزت الأسواق ما بين عامى ١٩٧٥ ، ١٩٩٦ وقد بلغ عددها ١٢٠٠ دواء من بينها ١٣ عقارا فقط لعلاج الأمراض المتوطنة .

وقد حصل الباحثان الأثيوبيان د. ليما ود. ليجيس على جائزة " رايت ليفليهود " والمعروفة أكثر باسم " بديل جائزة نوبل " وذلك فى عام ١٩٨٩ عن اكتشاف فوائد "اندود" ولكن على مدى العشر سنوات الماضية أبدى العلماء الأمريكيون اهتمامهم به ليس بهدف مكافحة البلهارسيا (مرض الفقراء) ولكن لمكافحة أحد الطفيليات التى تدمر بشدة قنوات ومجارى الماء فى الولايات المتحدة . ومكافحة هذا الطفيل بالمبيدات الكيميائية سيكلف أمريكا مليارات الدولارات سنويا . أما النبات الأثيوبى فضل عن كونه صديقا للبيئة فلن يكلفها سوى ١٠ ملايين دولار سنويا . لهذا تحاول جامعة توليدو بولاية أوهايو الأمريكية منذ عام ١٩٩١ أن تحصل على حق استغلال هذا النبات دون الاعتراف بفضل الباحثين الأثيوبيين . وفى العام الماضى أعربت وزارة الصناعة الأمريكية عن رغبتها فى زراعة "اندود" فى الولايات المتحدة . ورفض د. ليجيس التعاون معها قائلا : ليس من العدل ان يستولى الأمريكيون على معارف وموارد الشعب الأثيوبى لاستغلالها لديهم ثم يبيعونها بأسعار فلكية مرة أخرى فى أفريقيا .

فى العدد الصادر فى مارس ١٩٩٨ من مجلة شمس الزراعية والتى تصدر فى القاهرة من مكتب التمثيل لشركة أجروتك للزراعة الحديثة كان موضوع الغلاف " ليكوبين الطماطم يحمى من السرطان " . تساءلت هل هذا هو المكان المناسب لهذه المقالة لأننى فى رحاب الكلام عن التأثيرات السامة المزمنة للغذاء خاصة والنباتات بوجه عام ؟ قلت لم لا... هل كل شيء مظلم وقاتم ؟ ألا يوجد بصيص من النور والأمل ؟ ها هى الطماطم والبطيخ والصبغة الحمراء التى نستمتع بها فى كل ما نطهوه ونضيف إليه الطماطم أو العصير وهى صيحة بكل المقاييس وكنا نعرف ذلك بالفطرة من كل ما كان يقال من أقاويل وقصص عن الطماطم . ولأترك القصص وأضع بين يدىء القارىء متقطفات من هذه المقالة الشيقة .

مادة الليكوبين Lycopene هى الصبغة الطبيعية التى تعطى الطماطم والبطيخ والجريب فروت الأحمر لونها الأحمر المميز . والليكوبن هو أحد أفراد عائلة الكاروتينويدات الكبيرة Carotenoid family التى عرف منها العلماء حتى اليوم أكثر من ٧٠٠ نوع وجد القليل منها فى دم وأنسجة الإنسان . وتعتبر مركبات الليكوبن Lycopene

وبيتا كاروتين β-carotene وألفا كاروتين α-carotene أكـــثر الكاروتينـــات الموجـــودة بغزارة فى دم الإنسان إلا أن الليكوبين هو أعلاهم تركيزا فى بلازما الإنســـان . ويصنــف الليكوبن كيميائيا على أنه هيدروكربون . وقد تم عزله لأول مرة بواسطة العالم هارلســـن عام ١٨٧٣ . ثم أمكن فصله وتنقيته بعد ذلك . وتتشابه مادة الليكوبن فى تركيبها الكيميـــائى مع مادة بيتا كاروتين . إلا أن الليكوبين أعلى كفاءة كصبغة ملونة . وله صفات بيولوجيـــة عديدة وفريدة خاصة به .

ومادة بيتا كاروتين β-carotene هى أول كاروتينويد واسع الانتشار استخدم كملون طبيعى للأغذية . بجانب أنه مصدر لفيتامين A . كما أن له وظيفة هامة فى منع الأمــراض الفتاكة . وعلى الرغم من أن البحوث المنفذة حتى الآن على الليكوبين لم تكن مكثفـــة جـدا بسبب الصعوبات التى واجهت الحصول على الصبغات الطبيعية ، حيث لم تكـــن متاحـــة تجاريا ، فان الاهتمام بالليكوبين بدأ يتنامى خاصة بعد أن عرف أنه بجانب استخدامه كملون طبيعى للأغذية والمشروبات وأدوات التجميل والأدوية فانه مضاد قـــوى للأكســـدة يمكنـــه إظهار قوة قتالية مميزة ضد كثير من الأمراض الفتاكة .

ما أهمية الليكوبن بالنسبة لنا ؟

أوضحت الأدلة العلمية والبحوث الجارية على الليكوبين أنه جزء هام فـــى وســـائل الإنسان الدفاعية ضد المسببات المرضية الحرة والتى تعتبر الســـبب الرئيســـى للأمـــراض الفتاكة. وقد أرجع العلماء هذه الخاصية الى الليكوبن الفذ الذى يتميز بسلسلة طويلـــة مـــن التركيب الجزيئى يحتوى على ١٣ رابطة زوجية أكثر من أى كارتينويد آخر .

لا تنتج أعضاء الإنسان مادة الليكوبن . وبالتالى يتلقى الجسم الليكوبن مـــن الطعـــام الذى نأكله . وتعتبر الطماطم هى المصدر الرئيسى لهذا الكاروتينويد الهام ، لأنـــــها اكـــثر المصادر الطبيعية غزارة فى الليكوبن . كما تضيف الخضراوات والفواكه الأخرى نســـبة صغيرة من الليكوبين الذى نحتاجه . لذا تعتمد كمية الليكوبين التى يتلقاها الجســـم مباشـــرة على وجود الطماطم ومنتجاتها كالصلصة والعجائن والكاتشب .

ليكوبن الطماطم ... مضاد للسرطان ...

عند دراسة الخواص البيولوجية لعائلة الكاروتينويدات كانت الملاحظة الأساسية هـــى تواجد الكاروتينويدات فى دم وأنسجة الإنسان . وأن نسبتها تصل فـــى دم الإنســـان الـــذى يحصل على غذاء جيد الى نسبة تبدأ من ١٠٠ – ١٥٠ مج . واغلبها فى صورة ليكوبيـــن Lycopene وألفا وبيتا كاروتين α and β- carotene .

كما تبين أن فيتامين "أ" ومادة بيتا كاروتين لهما تأثير وقائى على الخلايا الحرشفية والخلايا الصغيرة لسرطان الرئة . وقد أظهرت الأغذية الغنية بالبيتاكاروتين مثل البابـاظ والبطاطا والمانجو والخضروات الصفراء البرتقالية أظهرت تأثيرا قليلا على استمرار حياة مرضى سرطان الرئة . وفسر العلماء ذلك بأن امتصاص البيتاكاروتين – قبل تشخيص المرض – لم يؤثر على تقدم المرض . وعلى العكس من ذلك فقد ظهر أن الطماطم الغنية غذائيا والتى تحتوى أساسا على الليكوبين وكمية قليلة من بيتاكاروتين لها علاقة موجبة قوية فى الإبقاء على حياة مرضى سرطان الرئة . خاصة عند المرأة نتيجة امتصاص هذا الكاروتين (الليكوبن) .

ومنذ بدأ الاهتمام العلمى خلال السنوات العشرة الأخيرة بدراسة قدرة الكاروتينويدات على تضاد السرطان فان الاهتمام انصب على مدى تأثير مادة بيتا كاروتين β-carotene التى استخدمت بجرعات عالية ، وتم تجاهل أن تأثير الكاروتينويدات كعامل واق أكثر من تأثير مادة بيتا كاروتين .

ومنذ نشر أول بحث يشير الى أهمية كاروتين الليكوبين Lycopene المتواجد فى الطماطم فى الحماية من السرطان ، فقد اتسع نطاق البحث فى هذا المجال . لقد تم إثبات أن هناك تأثيرا واقيا لسيرم الدم المحتوى على الليكوبن . حيث أن استخدام تركيز قليل من هذا السيرم أدى الى عدم حدوث تطور لمرض سرطان المثانة أو البنكرياس . وقد أظهرت البحوث المنشورة أن الليكوبن فعال مثل البيتاكاروتين في منع نمو الخلايا السرطانية في المعمل in vitro وتضاربت آراء الباحثين حول ميكانيكية عمل الليكوبن ، إلا أنه أمكن تحديد خاصيتين هامتين ليكوبين :

١–كفاءته العالية فى كنس أو التقاط الأكسجين المنفرد antioxidation .

٢–كفاءته العالية فى زيادة نقط الاتصال بين الخلايا حيث يحدث فقط أثناء تحوله الى خلايا سرطانية .

وقد وجد ان التركيزات المنخفضة من الليكوبن والتى تقاس بالميكرومولر micromoler كانت معنوية فى تثبيط نمو الخلايا السرطانية فى الإنسان والحيوانات الثديية فى المعمل in vitro حيث لوحظ أن عددا قليلا من الخلايا قد حدث بها نمو فى اليوم الأول وأن تكوين الـ DNA بها كان قليلا بينما ظهر عدد من الخلايا المختزلة فى اليوم التالى . لقد أدى هذا الى الاعتقاد بأن منع الليكوبن لنمو الخلايا هو نتيجة ثانوية لتثبيط تخليق الحمض النووى الهام DNA !

كما ظهر أنه فى جميع الخلايا المختبرة كان الليكوبن أكثر فعالية من ؟ألفــا وبيتــا كاروتين فى تثبيط نمو الخلايا فى التركيزات المختلفة . كما لوحظ أيضــا ان تثبيــط نمــو الخلايا يحدث بسرعة كبيرة فى الخلايا المعاملة بالليكوبن حيث يحدث منذ أول يوم ، فــى حين يحدث التثبيط فى اليوم الثانى والثالث فى حالة الكاروتينويدات الأخرى .

وقدثبت أن خلايا الجسم السليمة قليلة الحساسية لليكوبن تهرب تدريجيا مــن تثبيــط نموها بمرور الوقت . فى حين أن الخلايا السرطانية تبقى حساسة لتثبط نموها من تــأثير الليكوبن .

وعند قياس درجة تثبيط الخلايا السرطانية بواسطة أنواع الكاروتينويدات المختلفــة ، وجد أن بيتا كاروتين لم يثبطها . فى حين كان التثبيط الحــادث بواســطة ألفــا كــاروتين متوسطا. أما استخدام الليكوبن فقد ثبط هذه الخلايا السرطانية تماما !

وعند دراسة تأثير الليكوبن على عامل النمو بالخلايا السرطانية IGFs الذى يســبب نمو الخلايا السرطانية المعاملة به ٣ أضعاف الخلايا غير المعاملة . كما وجــد ان معاملــة الخلايا السرطانية بالليكوبن وحده أو بالليكوبن + عامل النمو IGF-1 قد ثبط نموها تمامــا فى اليوم الثالث .

ويرجع ذلك الى أن الليكوبين ليس فقط عاملا مثبطا لكامل النمو فى الخلايا الداخليــة المتسرطنة . بل لأنه ألغى التنشيط الحادث عن طريق IGF-1 .

وقد استخلص الباحثون أن الليكوبين له قدرة أعلى من ألفا وبيتا كاروتين فى تثبيــط المواد الداخلية للإنسان والثدييات ونمو الخلايا السرطانية . ووجد أن نسبة ٥٠% من جرعة الليكوبن ذات التأثير النشط تتشابه مع المدى الموجود من اللفيكوبن فى دم الإنسان .

ومن المهم جدا معرفة أن الخلايا العادية للإنسان أقل حساسية لليكوبن من الخلايــا السرطانية . مما أدى الى إمكانية استخدامه كمضاد للسرطان دون التــأثير معنويــا علــى الخلايا الطبيعية .

وبعدما ثبت أن استهلاك الكاروتينويدات عادة ما يرتبط عكسيا بحدوث الســرطان . فقد أمكن إثبات أن خلط الليكوبن بمادة DMBA المحدثة لورم الثدى فى الفأر عند مقارنتــه بتأثير مادة بيتاكاروتين فى بداية وعلى مدى تقدم الأورام يؤثــر علــى ظــهور أعــراض السرطان حيث ظهر من تحليل الكاروتينويدات المســتخلصة مــن عــدة أنســجة أن كــل الكاروتينويدات قد امتصت فى الدم . (الغدة الثديية وأورام الثدى) .

وقد أظهر الفئران المعاملة بمادة أليورسين الطماطم tomato oleorsin عــدة أورام صغيرة فى مساحتها وقليلة فى عددها مقارنة بالفئران التى لم تمد بهذه المادة . أما الفــئران التى عوملت بمادة بيتاكاروتين فلم يظهر لديها وجود أية حماية لسرطان الثدى .

وقد أظهرت الدراسات الحالية أن الغذاء الغنى بالطماطم ومنتجاتها يرتبط ارتباطا وثيقا بتقليل مخاطر الإصابة بأنواع سرطانات . من المهم للمدخنين والمتعرضين لظروف ومخاطر الإصابة بالسرطان الاهتمام بالحصول على أغذية غنية بالليكوبن ، ومن جهة أخرى أظهرت الدراسات أن الليكوبين يرتبط ارتباطا وثيقا بتقليل مخاطر الإصابة بسرطان البروستاتا فى الرجال .

فى دراسة استمرت لمدة ٦ سنوات على ٤٨ ألف رجل يتمتعون بصحة جيدة وجد أن استهلاكهم للطماطم وصلصة الطماطم والبيتزا أكثر من مرتين فى الأسبوع كان مصحوبا بتقليل التعرض لسرطان البروستاتا من ٢١ – ٣٤% مقارنة باللذين لم يستخدموا الطماطم . كما قالت النشرة الدولية للسرطان أن الليكوبن يقى من سرطان الفم – المرىء – البلعوم – المعدة – القولون والمستقيم . كما أن فرص إصابة المرأة بسرطان الرحم تقل فى المرأة ذات مستوى الليكوبن العالى خمسة أضعاف عما هو فى حالة المرأة ذات المستوى المنخفض من الليكوبن .

من المهم للمدخنين والمتعرضين لظروف ومخاطر الإصابة بالسرطان الاهتمام بالحصول على أغذية غنية باللايكوبن .

من جهة ؟أخرى أظهرت الدراسات أن الليكوبين يرتبط ارتباطا وثيقا بتقليل مخاطر الإصابة بسرطان البروستاتا عند الرجال ... حيث وجد أن الرجال المستهلكين لكميات كبيرة من الطماطم الغنية بالليكوبن يتعرض نصفهم للإصابة بسرطان البروستاتا مقارنة بالرجال المستهلكين لكمية قليلة من الليكوبن .

ويقول الأطباء والعلماء أن الزيوت تساعد على امتصاص الجسم لليكوبن . تكون أفضل من منتجات الطماطم الخام او الفاكهة .

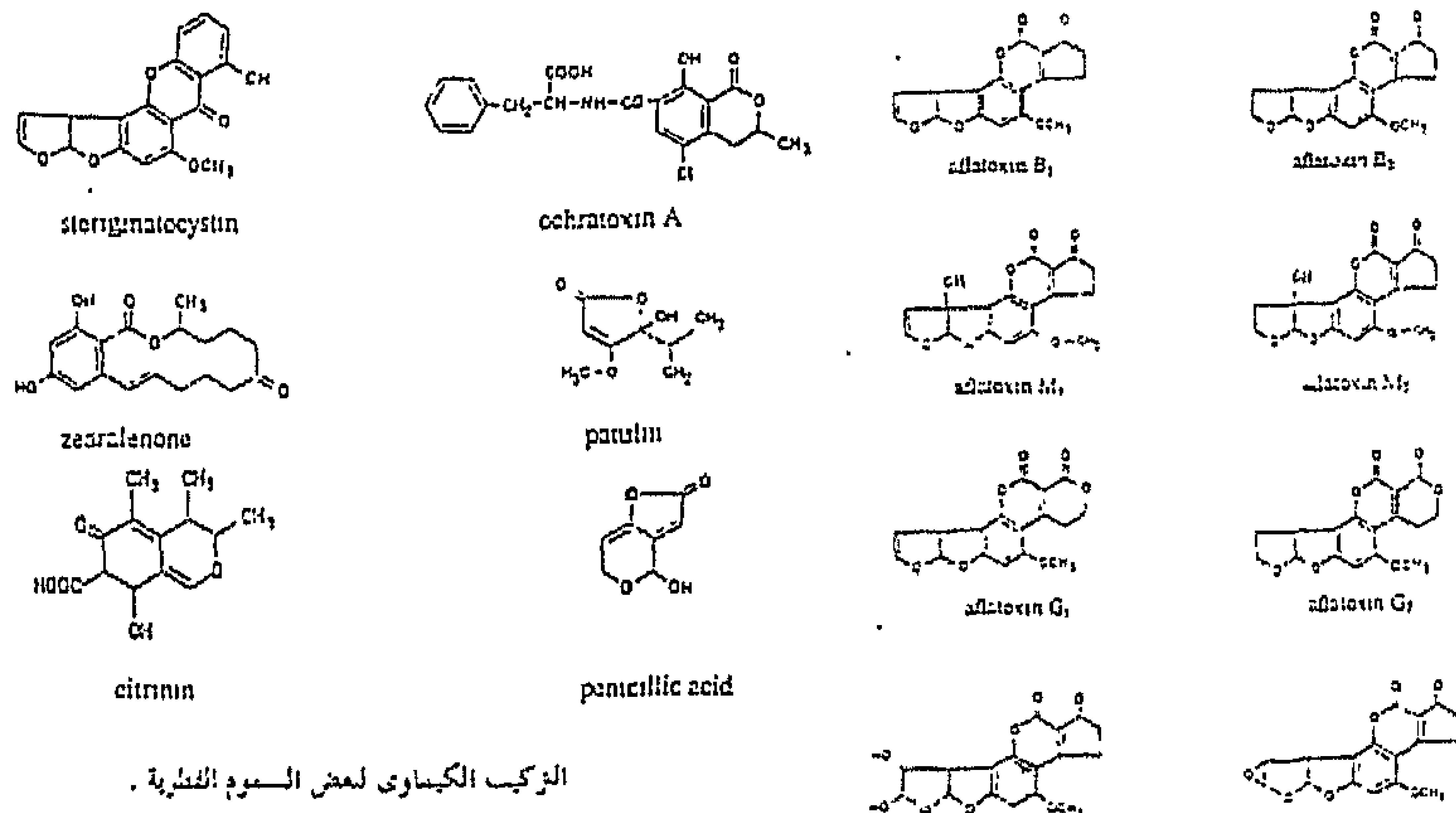
ويوصى الأطباء باستهلاك ما بين ٣ – ٧ ملليجرام يوميا من الليكوبن لكى يحتفظ الإنسان بصحة جيدة . وسوف يقوده ذلك الى ٧ وجبات طماطم غنية بالليكوبن كل أسبوع .

إذن ماذا يحدث لو أنك لم تحصل على كمية كافية من الليكوبن فى غذائك ؟

لقد طور العلماء سبل رفع كمية ليكوبين الطماطم عن معدلها الطبيعى داخل الثمار ، ثم طوروا طرق استخلاص هذه المادة الحيوية . وعمال العديد من الشركات على تصنيع منتجات تحوى ليكوبن الطماطم فى أشكال مختلفة (عصائر – عجائن – جيلى) تحت أسماء تجارية مختلفة . يمكن الحصول عليها لتعويض النقص فى ليكوبن الجسم .

مرة أخرى جال فى خاطرى البوظة المشروب غير الشرعى المنتشرة فى كل بلدان الغلابة (مصر – السودان – أفريقيا الشاملة ...) سواء تصنع من فضلات الخبز المعفن مع السليم أو من الشعير أو كليهما مع التخمرات البدائية جدا . إذا كان يضاف إليها الذرة فماذا عن السم الفطرى زيرالينون الذى ثبت إحداثه لخلل فى إفرازات الغدد الصماء حيث أحدث تأثيرات استروجينية فى الفئران البيضاء انعكست على زيادة مستوى الكوليستيرول والجلسريدات الثلاثية فى بلازما الإناث . أتساءل ماذا يحدث لفلاحى مصر الذين يخزنون الذرة فوق الأسطح ويعدون الخبز على امتداد العام ... لا سجلات أو إحصائيات ...

هناك سم سترينين يوجد فى الأرز والخبز والقمح والشعير العفن وهو يعطى لون أصفر عند تعرضه للأشعة فوق البنفسجية وهو مسرطن مؤكد كما يحدث تسمم كلوى . يفرز التوكسين بواسطة أنواع معينة من البنسيليوم . هذا يشير الى تنوع مصادر إنتاج السموم النباتية بواسطة أنواع الفطريات . أما توكسين الباتيولين الذى تنتج من بعض فطريات الاسبرجيلليس والبنسيليوم وجد فى الخبز والسجق والفواكه والعصائر المعفنة خاصة عصير التفاح (٤٤٠ ميكروجرام / لتر) . الباتيولين غير مسرطن ولكنه سم عصبى كما يثبط التنفس فى الخلايا النباتية ويحدث استسقاء الرئتين والمخ . هناك توكسين حمض بنسيليك تفرزه أنواع عديدة من الفطريات وهو مسرطن مؤكد . توجد كذلك سموم sterigmatocystin التى ترتبط بيولوجيا وكيميائيا بالأفلاتوكسينات وتسبب سرطان الكبد والمعدة وتنتج بواسطة مدى واسع من الفطريات ويرجع تأثيرها الى قدرتها على تثبيط تخليق الحمض النووى DNA . لأننى غير متخصص فى علوم الأغذية فلم أفهم أسباب التلوث بهذه التوكسينات أثناء تتبيل اللحوم فى المنازل . يوضح الشكل (٩-١) التركيب الكيميائى لبعض الأفلاتوكسينات والسموم الفطرية الأخرى .



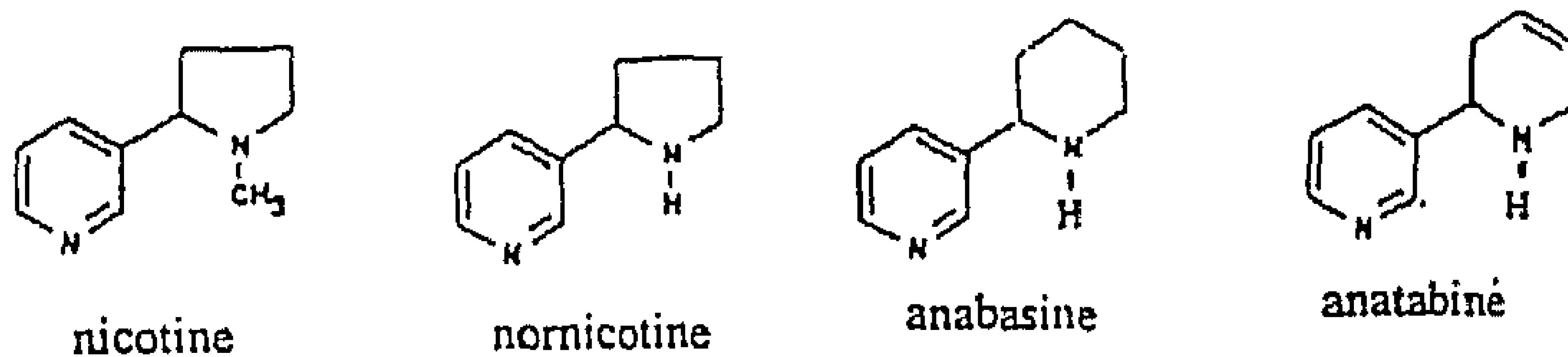
شكل (٩-١) : التركيب الكيميائى للأفلاتوكسينات وبعض السموم الفطرية

المدخل الثانى

السموم الى تتواجد طبيعيا فى الأغذية

على الرغم من تناول المواد السامة الطبيعية فى النباتات الغذائية وغيرها فى الأبواب السابقة وجدت نفسى منساقا نحو استكمال الموضوع من خلال قراءتى واستعراضى للفصل الثانى عشر من كتاب " أمراض ناتجة عن الغذاء " للأخ الفاضل أ.د. عبده السيد شحاته عميد كلية زراعة عين شمس السابق والأستاذ بقسم الصناعات الغذائية والألبان . قلت لنفسى لا غضاضة فى تبصرة القارئ بالسموم التى تعود عليها ويتناوله يوميا كنمط حياة ومعيشة مع غذاءه لأنها توجد طبيعيا وليست من المضافات . من الملفت للنظر أن هذه السموم ذات تراكيب كيميائية متميزة ومتباينة فى الصفات الطبيعية والكيميائية والبيولوجية كذلك . قد يعلق البعض لماذا نجهد أنفسنا فى معرفة الطبيعة الكيميائية لهذه المواد السامة ؟ الإجابة فى منتهى البساطة حيث محاولات إيجاد علاقة بين التركيب الكيميائى والفعل البيولوجى فى غاية الأهمية وهى السبيل للكشف عن مركبات حيوية جديدة تفيد فى الدواء والعلاج ومكافحة الآفات . مرة أخرى أشير الى أن معظم هذه المواد السلمة وغير السامة الموجودة فى النباتات سريعة الانهيار بالضوء خاصة الأشعة فوق البنفسجية والحرارة وغيره من العوامل الطبيعية . هذا السلوك يفتح المجال فى حالة ثبوت الفعل البيولوجى المفيد الى محاولات تخليق مركبات مماثلة التركيب تقاوم الانهيار . لا أغالى فى القول إذا أكدت على أن مصادر الحصول على مركبات فعالة حيويا هى النباتات ولن تخرج هذه التراكيب عن القلويدات والجليكوسيدات والسيانوجينات والفينولات والجليكوسينولات والاكسالات والتربينات وغيرها . إذا كان العديد من هذه المركبات الطبيعية سامة ومع هذا نأكلها وننعم بها مع الغذاء فلنا أن نتساءل ولا أقول نتعجب عن القدرة الإلهية التى سخرت هذه المواد التى توجد فيما نأكله بل توجد كذلك فى أجسامنا ذاتها ... سبحان الخالق العظيم خالق كل شيء بمقدار ... أليست الاتجاهات الحديثة جدا فى مجابهة وعلاج الأمراض الصحية فى الإنسان خلفة الله فى أرضه تركز على التوازن الغذائى ...؟ يرجع العديد من العلماء والأطباء انتشار كثير من الأمراض الى عدم الاتزان أو التوازن الغذائى فى جسم الإنسان . ما بالنا إذا كنا محاصرين بالسموم فى الماء الذى نشرب والهواء الذى نستنشق والغذاء الذى نأكله . ماذا نفعل وما هو السبيل لتجنب هذا الوباء المتمثل فى التلوث أو الاتساخ البيئى العرضى من جراء استخدامات الإنسان والشقى ...

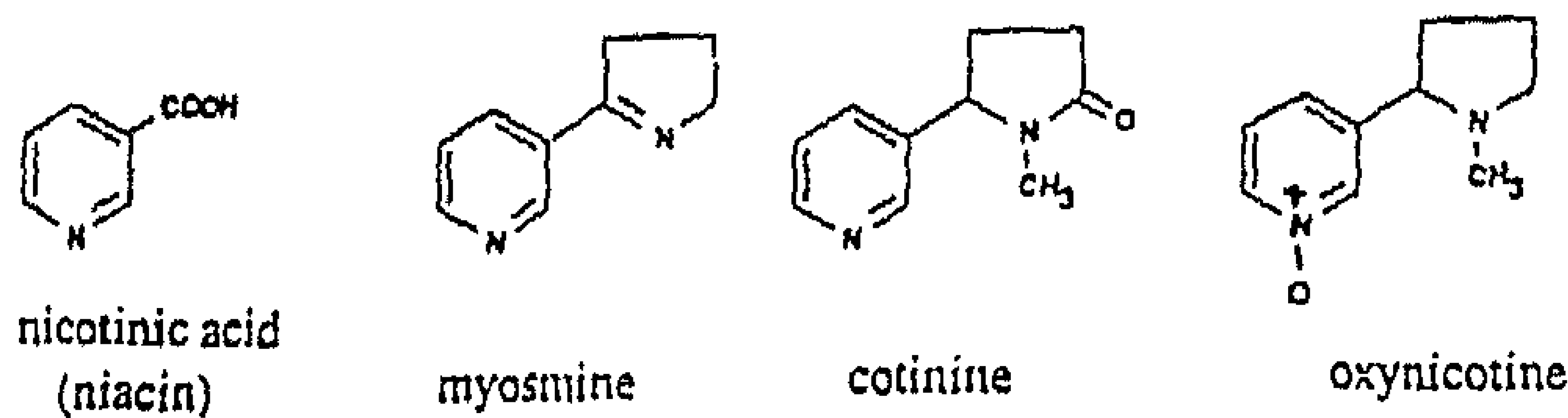
من أوائل التراكيب الكيميائية المتميزة الموجودة طبيعيا التى عـــرف الكثـير عــن تأثيراتها الضارة والسامة " القلويدات " ذات الأصول النتروجينية العضوية القاعدية والتـــى لايخلو نبات منها بل توجد فى كل الأجزاء النباتية ولكن بكميات متفاوتـــة . لذلــك وجــب التحذير من المركبات النتروجينية وهى عصب البروتينات حيث الفائدة والضرر ملازمان . هناك القلويدات الجليكوسيدية (الطماطم – البطاطس – الباذنجان) التى توجد فـــى غــذاء الغلابة صباحا ومساءا وفى كل وقت وكذلك قلويدات الكوينولسيزيدين فى الترمس وقلويدات البيورين فى القهوة والشاى والكولا والكاكاو والشيكولاتة وما تحدثـــه مـــن تنبيـــه للجـــهاز العصبى المركزى وهناك الكوينين فى النقل . ناهيك عن قلويـــدات دخـــان الســـجائر هـــم الحاضر والمستقبل للأجيال الحالية والقادمة لمستقبل مظلم محفوف بالمخاطر . لقد قيـــل أن دخان السجائر يحوى على ٤٠٠ مركب كيميائى وأجدنى غير قادر على استيعاب هذا العـدد ويعنينى فى هذا المقام أن أشير الى القلويدات الأربعة الأساسية فى الدخان وهى النيكوتيـــن والنورنيكوتين والأناباسين والأناتابين . الأول يؤثر على تمثيل الليبيدات وما يترتب عليـــها من أضرار صحية على الجهاز العصبى والتنفسى وتصلب الشرايين وينخفـــض رد فعـــل نشاط الخلايا العصبية الحركية بالنخاع الشوكى منذ النفس الأول من دخان الســـجائر . أود التذكرة بعذاب الأمهات المدخنات من الأمراض التى حدثت لأطفالهن بسبب التدخين أثنـــاء وجود الأجنة فى أرحامهن ... ماذا أقول غير " كل بما كسبت يداه " حيث الخلل فى تـوازن إفرازات الغدد الصماء وما يستتبعه من خلل هورمونى ادى الى صـــدور كتـــاب مســـتقبلنا المسروق كما ترجمت عنوانه . قد يقول البعض أنت تتكلم عن قلويدات سامة فـــى دخـــان السجائر وتركز على النيكوتين بالرغم من أن نسبة وجود هذه السموم فى نبات الدخان على أساس الوزن الجاف يتراوح من ٠,٣ – ٣% . أقول يا سيدى هذه النســـبة ليســت قليلـــة وتحدث مآسى صحية . فى هذا السياق أود الإشارة الى وجود النيكوتين كذلك فى الطمـــاطم وعلينا الحذر مما قد يحدث لنا ... الشكل (٩–٢) يوضح الـــتركيب الكيميـــائى للقلويـــدات الأربعة الأهم فى الدخان (الطباق) .



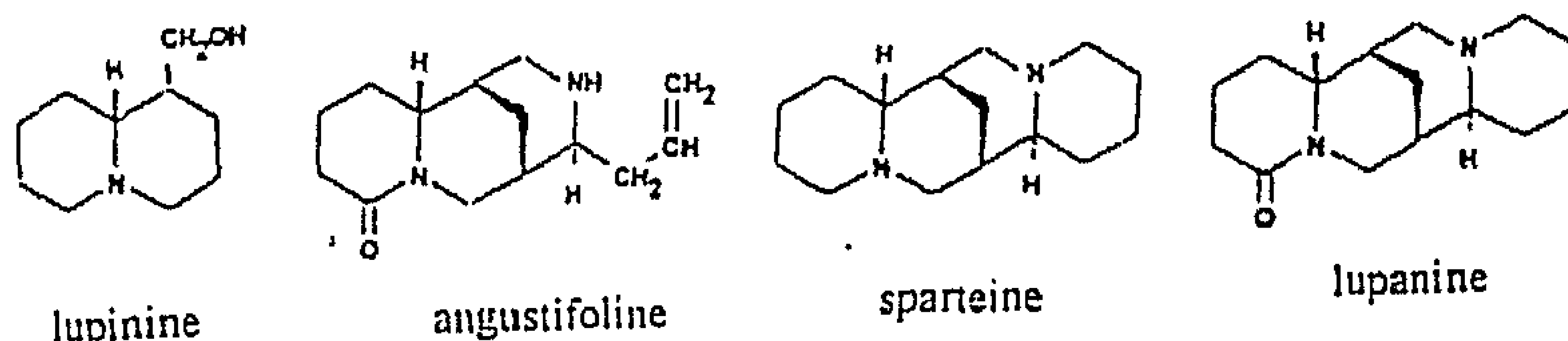
شكل (٩–٢) : القلويدات الهامة فى الطباق

السؤال الآن : هل تظل قلويدات الدخان كما هي على حالتها الأصلية أثناء حرق الدخان والتدخين أم تتحول لمواد أكثر سمية ؟ لقد أفزعني ما تأكد من تحول بالأكسدة للنيكوتين الى كوتنين واكسى نيكوتين وكذلك السم الزعاف الغازى وهو سيانيد الايدروجين (٠,٠٠٤ – ٠,٢٧٠ مللجم / سيجارة) ناهيك عن أكاسيد النتروجين ذات السمية الرهيبة . ياليت الأمر يقف عند هذا الحد ولكن هذه الأكاسيد تتفاعل مع نواتج احتراق وتحلل النيكوتين وتنتج النيتروز أمينات (١,٧ – ١١٥ نانوجرام نيتروز / جم دخان) وما أدراك ما هذه المركبات ومع هذا يقتل المدخنين أنفسهم بالإصرار على التدخين وحشو السجائر بسموم أخطر . أما ما هي المركبات الأربعة آلاف سوف أحاول العثور على معلومات أفضل . نواتج تحلل قلويدات الدخان موضحة في الشكل (٩-٣) لكي يعرف القارىء أية تركيبات تشقيه حيث لا يخلو حديث عن الأمراض إلا وكان الدخان والسجائر مرتبطة بها .

أثار الترمس وما يحتويه من قلويدات كوينوليزيدين الاهتمام بسبب شيوع تناوله في مصر صيفا وشتاء وفي كل مكان مع العديد من التوابل المتنوعة والليمون والشطة والكمون أى أن يستخدم كغذاء وعلف فى أماكن ودول أخرى . الترمس كنبات أو بذور يحتوى على القلويدات المرة بعضها سام وأخرى ذات تأثيرات مضادة للتغذية . من أشهر قلويدات الترمس ذات التراكيب الكيميائية المتميزة اللوبينين وسبارتين واللوبانين والأنجيوستيفولين وهى تسبب خلل فى التنفس واضطراب فى الرؤى وإغماء وقلق وغثيان . هناك من ينصح الغلابة بتناول الترمس كما هو صباح كل يوم على غرار وصفة الثوم وأقول كيف يحدث ذلك دون تقنين علمى وطبى . يقولون أن الترمس لا يصاب بآفات بعد الحصاد وخلال التخزين بسبب هذه القلويدات وأقول كيف ...؟ الشكل (٩-٣) يوضح أهم القلويدات الرئيسية الموجودة فى الترمس .

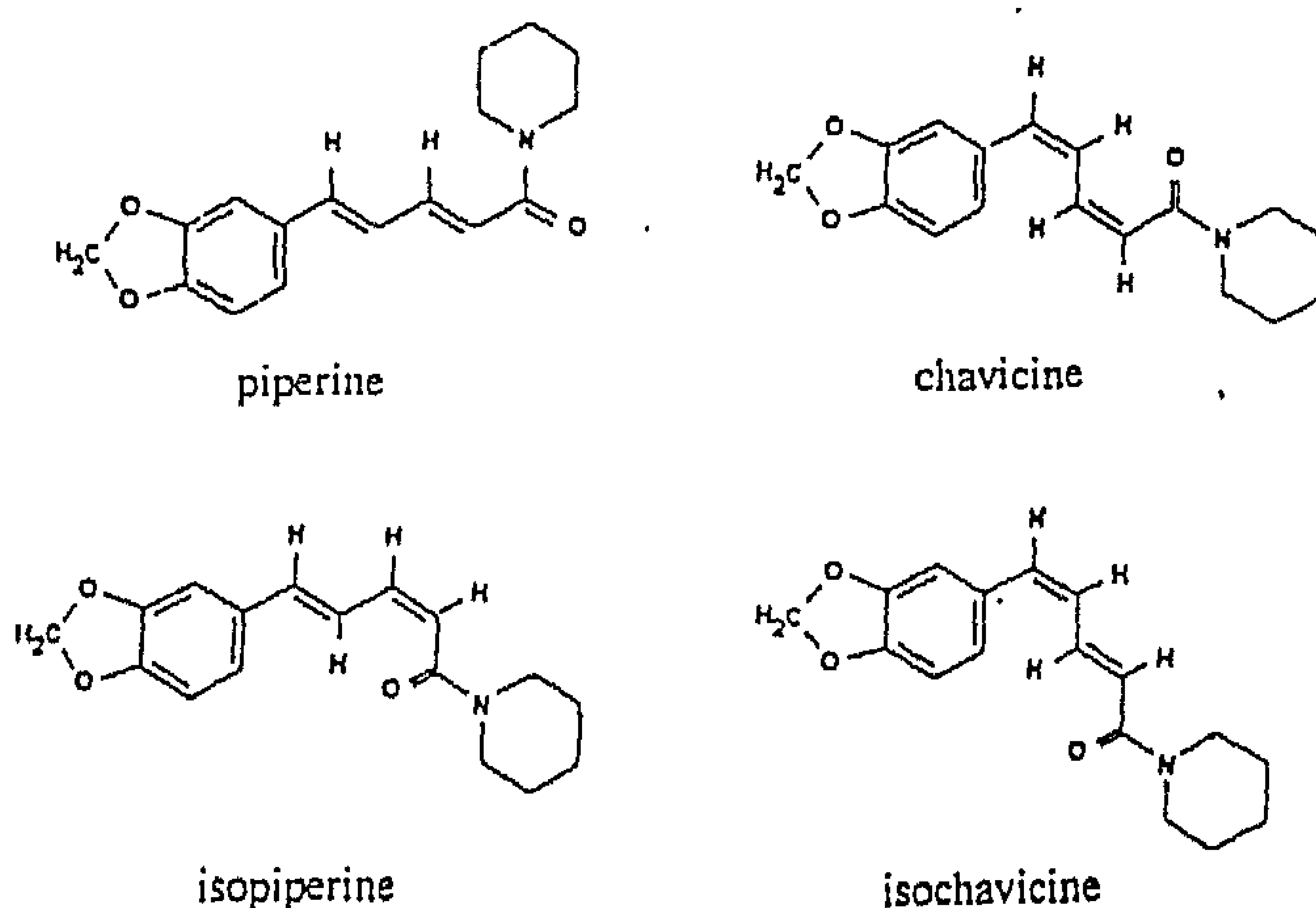


شكل (٩-٣) : بعض نواتج تحلل قلويدات الطباق



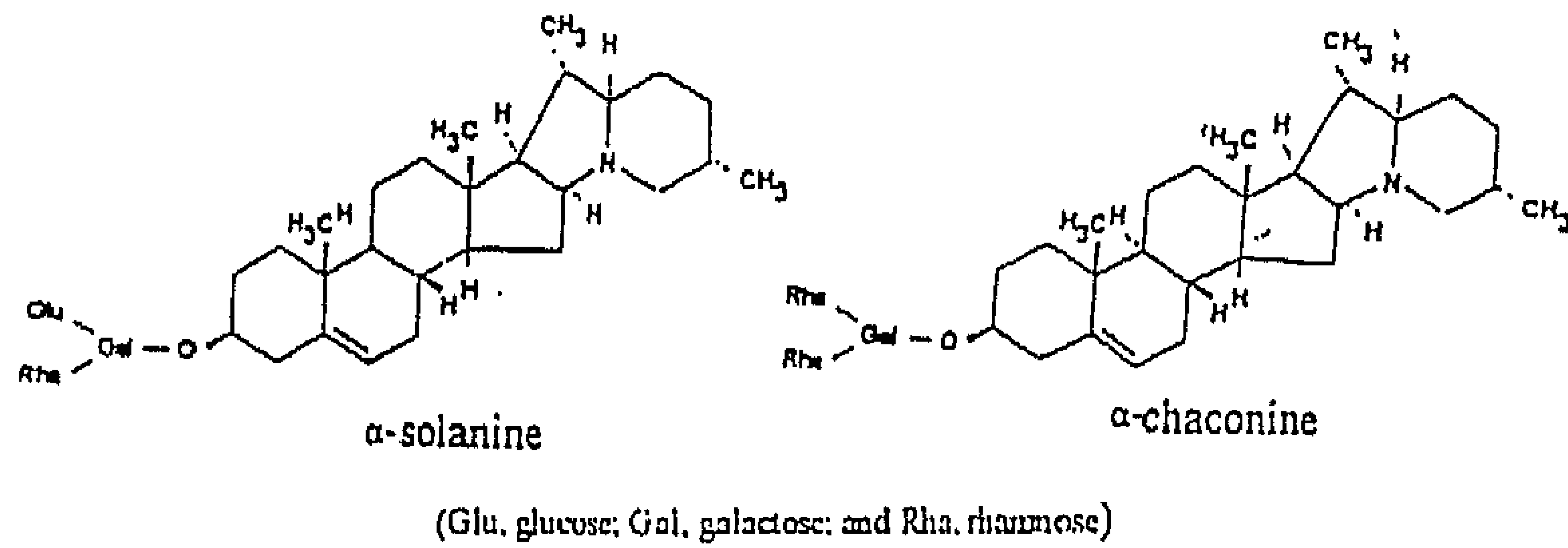
شكل (٩-٤) : القلويدات الرئيسية فى الترمس

أنا شخصيا من محبى الحرافة الفلفل وكنت أعرف أنها ترجع الى مركب البـــبرين وغيره من القلويدات الأخرى وأشارت العديد من المراجع الى العلاقة السالبة بيـن تركـيز البيرين والإصابة بالآفات وبعد ذلك وجدت فى جامعة ميرلاند الأمريكية الفريـــق البحثـى المشترك معنا في مشروع عن تعظيم العوامل الحيوية فى الفلفل لحمايته من غــزو بعــض أنواع الثاقبات وعرفت أنهم يركزون جهودهم لزيادة تركيز المركب الطبيعى الكابسيسين فى منطقة اتصال الورق بالساق حيث مكان غزو الحشرة وقد تحقق نجاح ملحـوظ فـى هـذا الاتجاه . البيرين حريف يصاحبه ثلاث مشابهات لا تتمتع بهذه الصفة والمركب ينبه الجهاز العصبى ويعمل كمضاد للميكروبات والإسراف فى متناوله لابد وأن يسبب تأثيرات جانبيـة ضارة . الفلفل الأسود يحتوى علاوة على البيرين مركبات أخرى قد تحفز حـدوث الأورام والسرطان وقد يسبب نزيف في المعدة .



شكل (٩-٥) : البيرين ومشابهاته

هناك القلويدات الجليكوسيدية السامة الى توجد فى البطاطس والطماطم والباذنجان وغيرها من الخضراوات التى لا غنى عنها للكبار والصغار على السواء . يطلق على هذه القلويدات الموجودة فى البطاطس السولانين (الشكل ٩ – ٦) وهو يتكون من مركبين الفا– سولانين ، الفا– كاكوتين . تعمل هذه المركبات كما هو الحال مع المبيدات الفوسفورية على تثبيط إنزيم الأستيايل كولين استريز فى الدم والمخ كما تتلف أغشية القناة الهضمية وتحدث نزيف وقد تسبب هذه السموم تشوهات فى الأجنة وقد قدرت الحدود القصوى الآمنة لهذا التوكسين بمقدار ٢٠٠ مللجم / كجم من البطاطس . يتأثر مستوى السولانين تبعا للظروف البيئية والمعاملات الزراعية ويستحق إلقاء الضوء عن العلاقة بين المبيدات والسولانين مزيدا من الجهد . فى بعض الأحيان نجد البطاطس مشوب سطحها باللون الأخضر وهذا راجع الى صبغة الكلوروفيلل الخضراء التى تتكون بسبب تعرض الدرنات للضوء . للأسف الشديد وجدت علاقة موجبة بين هذا اللون الأخضر ومحتوى السولانين والتى قد تصل الى ٤٥٠ مللجم / كجم . تزيل عملية تقشير البطاطس ما يزيد عن ٦٠% من السولانين بينما يحدث القلى فقد بسيط بل أن بعض الدراسات تشير الى زيادة السولانين بسبب القلى . لقد نجح البحاث فى إزالة كل مخلفات المبيدات الموجودة فى البطاطس من خلال عمليات التجهيز والتقشير والتصنيع المتكاملة ولكن لم نتطرق الى السولانين لأننى لم أكن أعرف خطورة هذا القلويد الجليكوسيدى الطبيعى ومشابهاته ونواتج تمثيله .

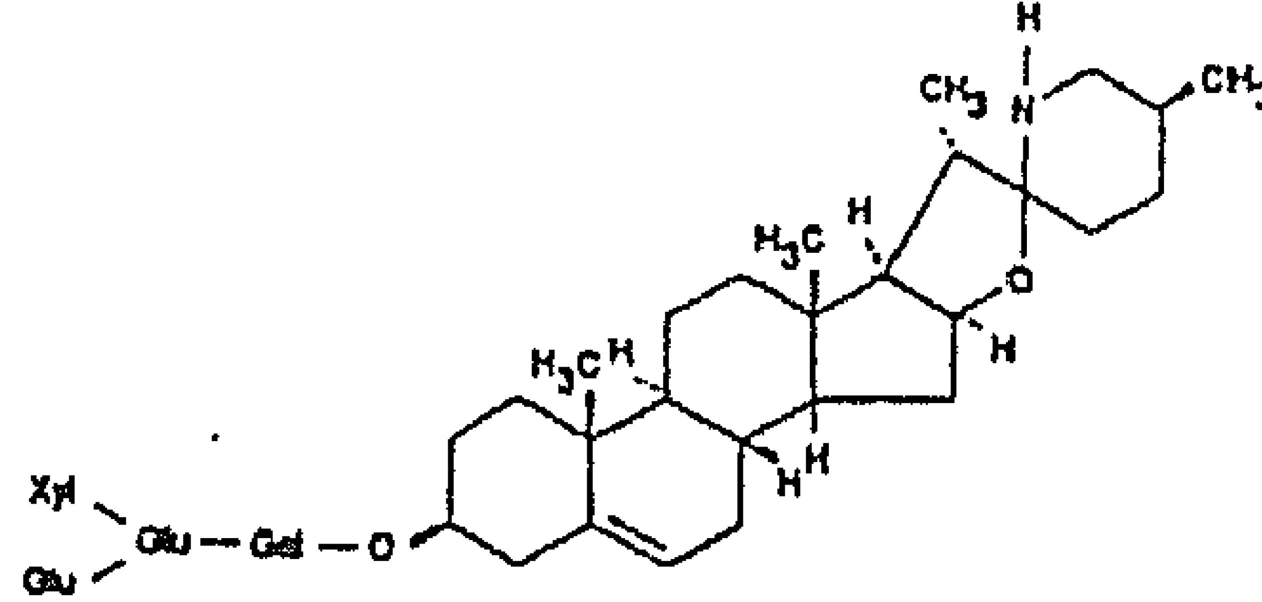


(Glu, glucose; Gal, galactose; and Rha, rhamnose)

شكل (٩–٦) : مركبات السولانين الرئيسية فى البطاطس

لماذا اهتمامى بالقلويذات الجليكوسيدية فى الطماطم لأن أحد تلامذتى بقسم علوم الأغذية يعمل على أشهر هذه المركبات الطبيعية وهو "ألفا التوتامين " والذى يحفظ العصير من التلف الميكروبى . من المثير للدهشة أن تناول الحيوانات لنباتات الطماطم الخضراء يصيبها بالمرض وقد تحدث الوفاة . يوجد التوماتين بكمية تقرب من ٣٦٠ ميكروجرام / جم

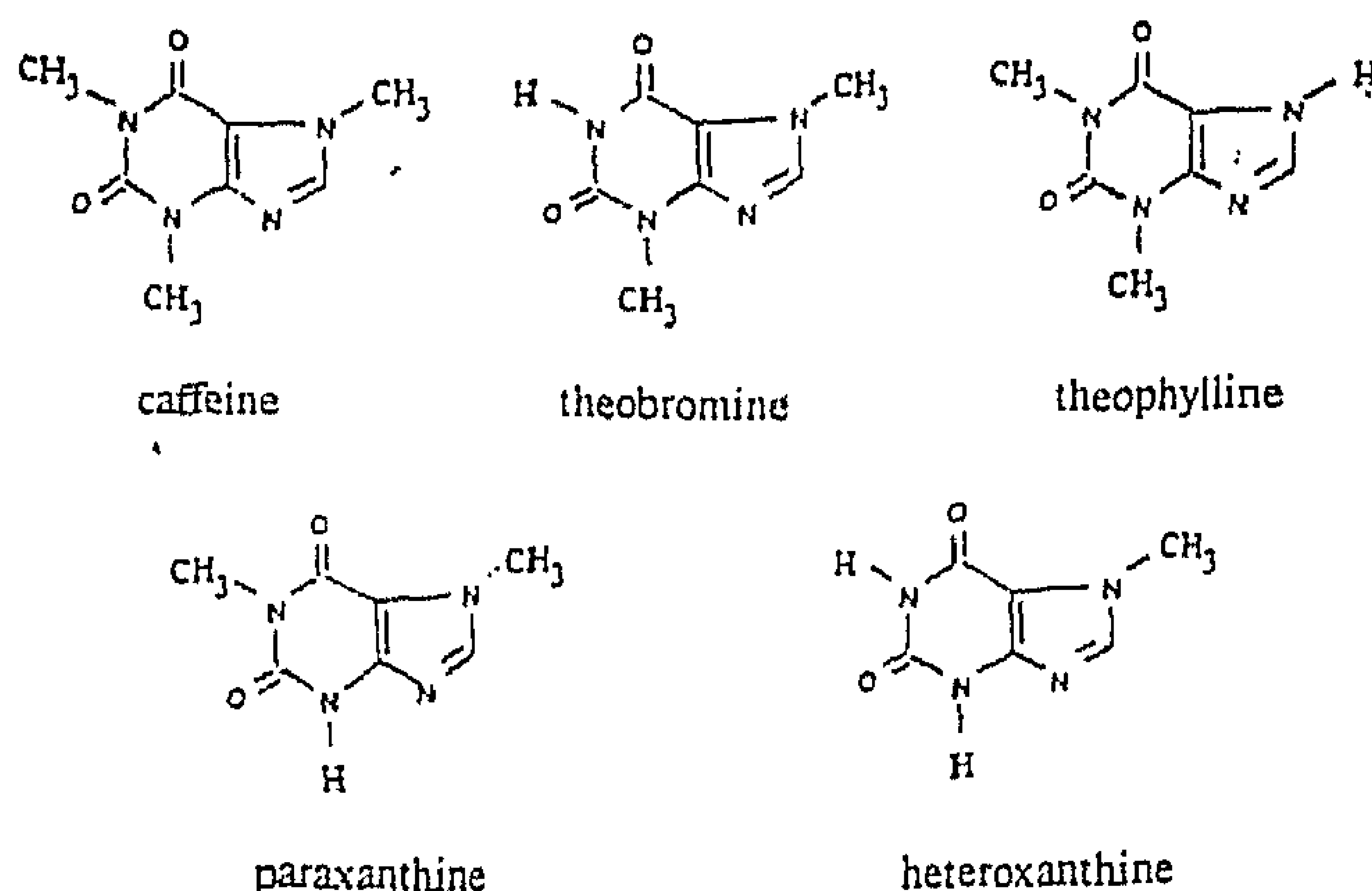
من الفاتوماتين فى ثمار الطماطم الحمراء . الدراسات السامة المزمنة على هذا المركب قليلة جدا ونحن نحاول استخدام المعاملات المسبقة بمضادات الأكسدة لحماية الحيوانات من الأضرار التى يسببها التوتامين (الشكل ٩-٧) .



α-tomatine (Glu. glucose: Gal. galactose: Xyl. xylose)

شكل (٩-٧) : قلويد الفاتوتامين فى الطماطم

كان لابد من الإشارة الى ما يوجد فى القهوة والشاى حيث الكل يشير الى الكافيين والكولا . كل هذه السموم المشهورة تدخل فى نطاق قلويدات البيورين (مشتقات الميثيل للزانثين) والكافين أهمها وأشهرها على الإطلاق وهو يحتوى على ثلاثة مجاميع ميثيل ويشيع وجوده فيما يزيد عن ٦٠ نوع وجنس من النباتات . الشكل (٩-٨) يوضح أهم هذه القلويدات . مازال هناك جدل مثار عن علاقة الكافين بأمراض شرايين القلب وكذلك التشوهات الخلقية فى المواليد من أمهات مدمنة لشرب القهوة ناهيك عن الأضرار التى تصاحب الخلل الهورمونى للغدد الصماء وأمراض المرارة والأمعاء الغليظة والبنكرياس وهو يدر البول وعلى الجانب الآخر يقلل من الخمول ويزيد من معدل التمثيل الغدائى ويزيد من اليقظة ولكنه قد يسبب الصداع والعصبية وزيادة النشاط . مرة أخرى أقول وأتساءل لماذا الإسراف ؟ يهدم الكافين الى مركبات كثيرة لكل منها مضاره مثل الثيوبرومين والثيوفيلين والتراى جونيلين وغيرها . جال فى خاطرى القهوة الصعيدى المرة اللاذعة والتى يعشها السكان . هل يتصور أن كل فنجان قهوة يحضر فى المنزل يحتوى على ٨٠ ملليجرام كافين . لقد تدخلت برامج التربية النباتية والهندسة الوراثية فى تحضير نباتات بن أو شاى تحتوى على نسبة قليلة أو خالية من الكافين . مشروب الكولا الدايت لمن يخافون من السكر يحتوى على ٠,٠١ - ٠,٠٤ مللجم / ١٠٠ ملليلتر من قلويد الكافين . الصورة أصبحت رمادية ولا أقول قاتمة ...



شكل (٩-٨) : قلويدات البيورين الهامة

ماذا عن العرقسوس الشراب الخمير الذائع الصيت فى مصر والذى كان يستخدم ومازال فى الأغراض الطبية . لقد عرف أنه يحتوى على كميات كبيرة من مخلوط السابونينات وهى جليكوسيدات غير متجانسة (توجد فى كثير من النباتات والحيوانات البحرية) وهى تعطى الطعم المر ولها صفات مواد التنظيف وتذيب خلايا الدم الحمراء . فى الغالب لا تسبب هذه المواد أضرار على الإنسان إلا إذا تناولت بتركيزات عالية . توجد فى العرقسوس (٢,٢ – ١٥%) وفى البنجر (٥,٨ %) وفى السبانخ ٤,٧% وفى فول الصويا (٠,٢٢ – ٥,٦%) وفى الحمص (٠,٢٣ – ٦%) . تضاف السابونينات للأغذية والمشروبات كمواد مسببة للرغوة . المادة الأساسية فى العرقسوس وغيرها هى جلايكيريزين وهى مادة محلية طبيعية . الطعم المر الموجود فى فول الصويا غير مستحب لذلك تجرى عمليات تجهيز التخلص من هذا الطعم وكذلك يمكن تحقيق نفس الهدف من خلال الهندسة الوراثية .

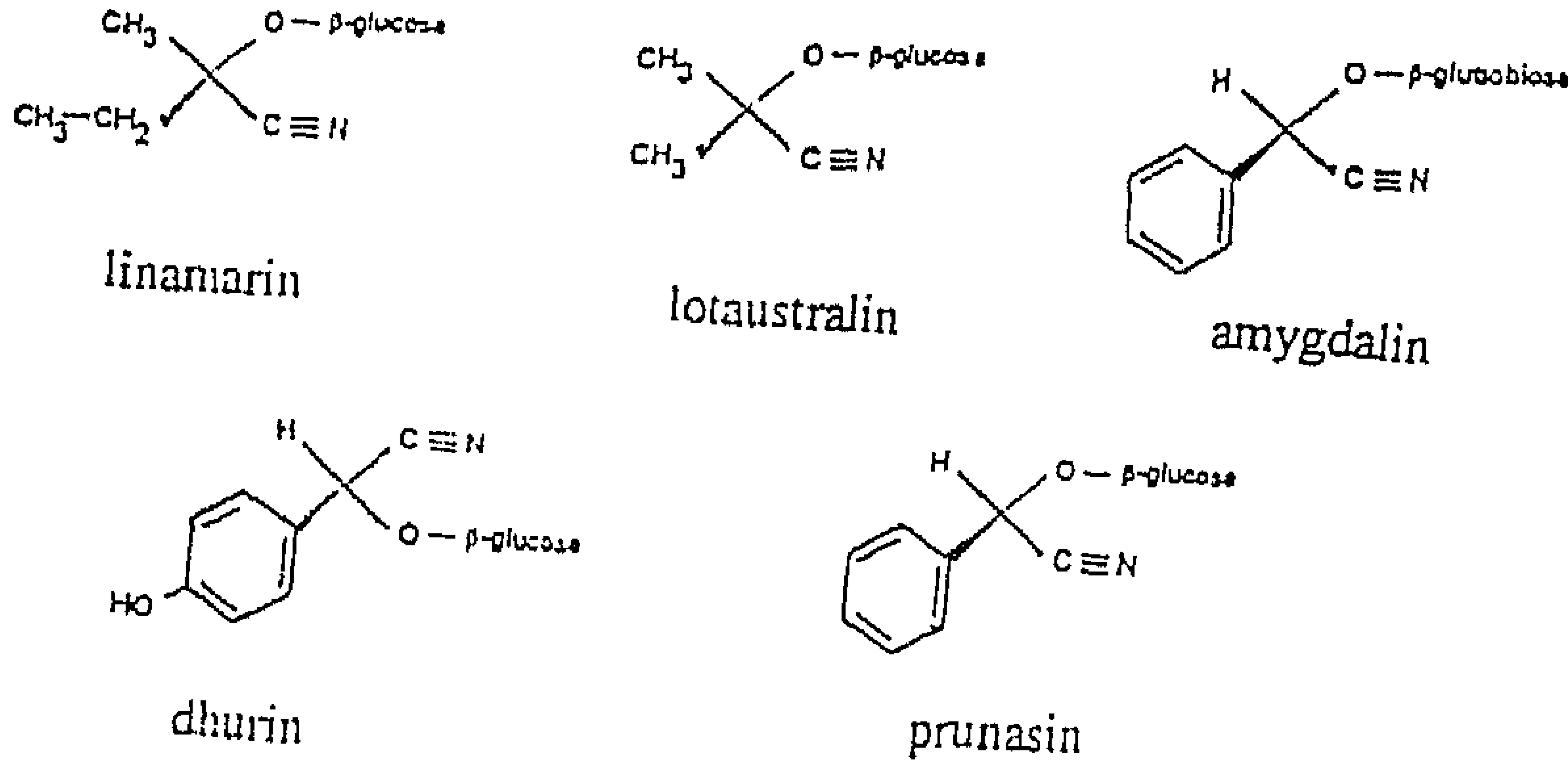
لم أكن أتصور استخدام أنوية الخوخ فى إعدام المجرمين فى السابق لأنها تحتوى على السيانوجينات والتى تنتج سيانيد الايدروجين الغاز القاتل الذى استخدم بكثافة فى عمليات تدخين الموالح للقضاء على الحشرات القشرية وغيرها من الآفات وكذلك فى تطهير المخازن والسفن من خلال مستحضرات مجهزة قابلة للتداول . لقد اكتشف وجود السيانوجينات فى العديد من النباتات ومستخلصاتها خاصة جليكوسيدات السيانيد والى تتحلل بفعل الانزيمات وتعطى غاز سيانيد الايدروجين الفتاك الذى يضر بالجهاز التنفسى من

خلال تثبيط الانزيم السيتوكروم اكسيديز ويتبع ذلك فقد حساسية الأطراف وذهول وهذيان وازرقاق البشرة (سيانوزين بسبب نقص الاكسجين cyanosis) ثم التشنجات ثم الغيبوبة والموت . من رحمة الخالق جلت قدرته وجود تقنيات دفاعية فى الجسم تمكنه من هدم هذه السموم القطيعة وإخراجها من الجسم فى حالة الجرعات غير المميتة . هناك حالات تسمم مزمن منتشرة فى الأفارقة السود الغلابة الذين يعتمدون على الكاسافا ذات المحتوى العالى من السيانيد . عندما أدخلت مبيدات البيرثريودز لأول مرة فى مصر وهى من مشتقات حامض الكرايزتثيميك وحامض الخليك فيما بعد حدث فزع للبحاث عندما اتضح احتواء العديد من المركبات على مجموعة السيانيد ولكن حدث هدوء وطمأنينة للناس عندما توفرت المعلومات عن تمثيل هذه المبيدات واتضح أنها سرعان ما تتحول داخل جسم الإنسان الى ثيوثيانات وقيل وقتها لما الخوف حيث كمية الثيوسيانات الموجودة فى الخضر مثل السبانخ تفوق بمرات عديدة الكميات الناتجة من أى مركب بيرثريودى . من الأمور المثيرة للدهشة أن زيادة الثيوسيانات تقلل الاستفادة من اليود ومن ثم تضر بالغدة الدرقية وتسبب تضخمها وحدوث المرض المعروف بالجويتر أى تضخم الغدة . من يتصور أن جليكوسيدات السيانيد تثبط السرطان ... سبحانك يا رب ... لذلك يستخدم الأميجدالين (اللوز المر) ومشتقات حامض الجلوكورونيك فى علاج السرطان والأخيرة منها مضادات التسمم بالبيرثريودات .

أرجو أن يعذرنى القارىء فى الإسهاب فى الكلام عن السيانوجينات لأننى أشارك فى محاضرات دورة تدريبية للأفارقة والأسيويين فى رحاب وزارة الزراعة المصرية عن وقاية النباتات . يقدم الكثير من المشاركين فى الدورات كل عام عن الكاسافا والمانيوك واليوكا والتابيوكا وجميعها يحتوى على جليكوسيدات السيانيد . من المركبات الموجودة فى الأغذية وتبع هذه المجموعة ليناميرين (كاسافا – فاصوليا ليما) ، لوتاوسترالين (كاسافا – فاصوليا ليما) ودورين (أعلاف السورجم) ، أميجدالين (لوز – خوخ – مشمش – برقوق – تفاح) ، بروناسين (لوز – خوخ – مشمش – برقوق – توت) والشكل (٩-٩) يوضح تركيبها .

قبل أن أنهى الكلام عن النباتات المحتوية على السيانيد أود الإشارة الى وجودها بكميات كبيرة فى الحشائش مثل السورجم . هذا أدى الى تساؤل عن تأثير هذه المركبات على الحشرات لأننى من خلال اشتراكى فى المشروع البحثى فى واد – مدنى بالسودان عام ١٩٧٠ وجدت أن السورجم شديد الإصابة بدودة اللوز الأمريكية . على العكس من ذلك توجد علاقة مؤكدة بين محتوى السيانيد فى بادرات الذرة الأبيض والحماية من الإصابة بحشرات ثاقبات الذرة . لذلك نحاول تحديد العامل الوراثى والجينات المسئولة عن إنتاج

السيانيد فى الذرة حتى يمكن استغلالها فى الحصول على أصناف وطرز وراثية تقاوم هذه الآفات من خلال الهندسة الوراثية .

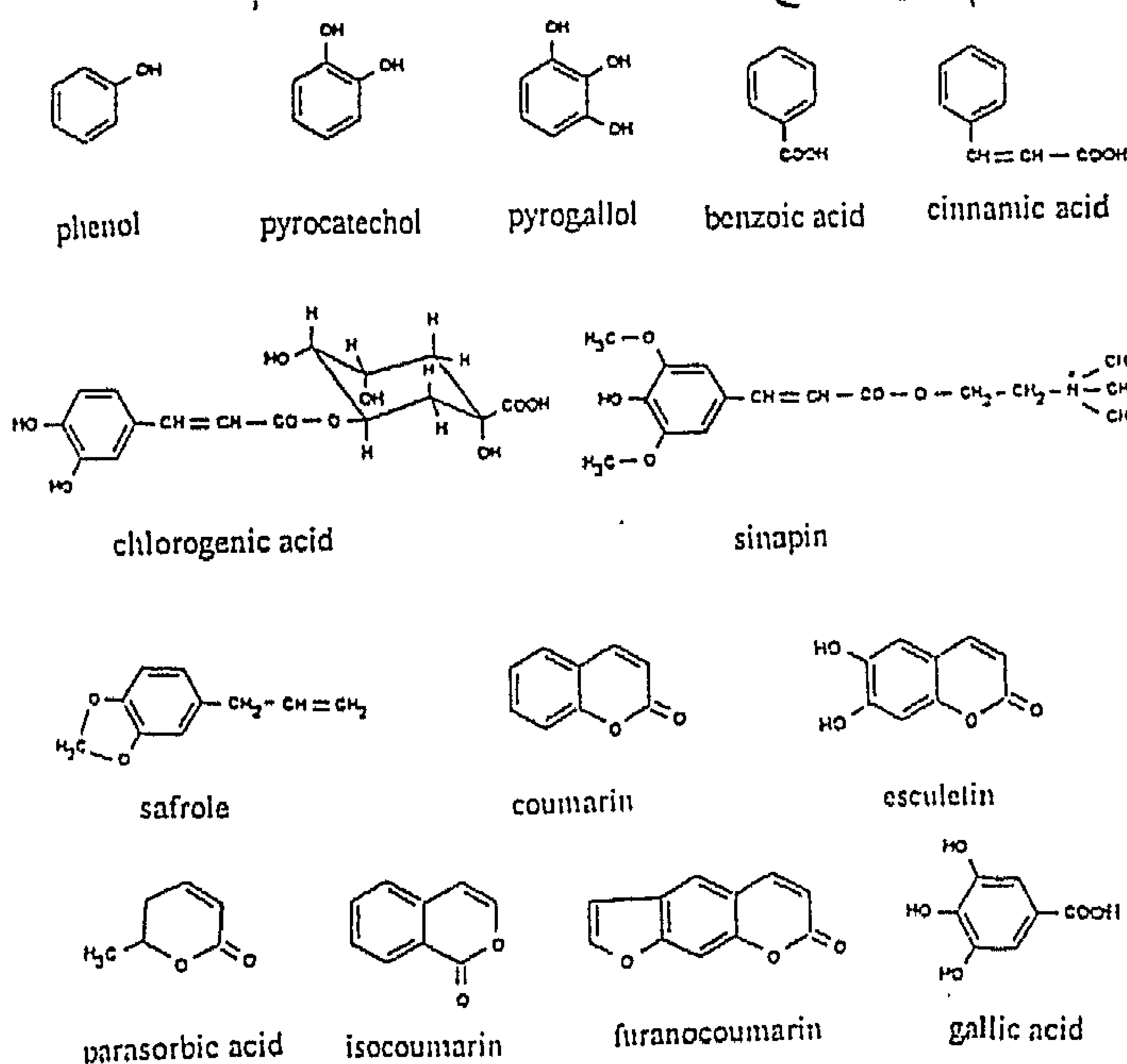


شكل (٩-٩) : جليكوسيدات السيانيد الهامة فى الأغذية النباتية

عندما قمت بزيارة اليابان لأول مرة عام ١٩٧٨ لاحظت أنهم يأكلون الكرنب الطازج فى كل وقت من خلال السلاطة الخضراء مع الطماطم وغيرها كالبروكلى والقرنبيط . سألت أحد الزملاء فى المعامل التى كنت أتدرب فهيا وأتلقى المزيد عن كيمياء المبيدات والتوكسيكولوجى عن فوائد هذه النباتات وكانت الإجابة ناهيك عن العادات الغذائية أنها تحمى اليابانيين من الإصابة بالسرطان . عند تناولى هذا الموضوع من الباب الثانى عشر فى كتاب الأخ الفاضل أ.د. عبده السيد شحاته " أمراض ناتجة عن الغذاء " وجدت أساس هذه التأثيرات . توجد فى معظم نباتات العائلة الصليبية مركبات الجليكوسينولات خاصة الكرنب بأنواعه والقنبيط والبروكلى وبذور الشلجم واللفت والمسترد والفجل . تركيب هذه المواد متميز وذات تأثيرات بيولوجية . مثل إبادة الحشرات ومثبط للبكتريا والفطريات . هذه المركبات فى حد ذاتها غير سامة على الإنسان ولكن نواتج تحللها قد تغير بالغدة الدرقية بينما تضاد السرطانية (سبحانك يا قادر) . لقد كانت هذه المركبات من أهم المحددات التى أخرت استخدام كسب الشلجم كمصدر للبروتين فى علائق الحيوانات خوفاً من مرض الجوتير ونزيف الكبد وتغيير الطعم خاصة فى بيض الدجاج والألبان . عندما كان يثار زيتي الشلجم فى مصر كان الخوف يتركز من حامض الايريوسيك ولم يشير البعض أو الكل الى الجليكوسينولات والآن نجحت الهندسة الوراثية وبرامج التربية فى

الحصول على أصناف خالية تماما من هذا الحامض أو تحتوى على ما يقل عن ٣% في الزيت وبها ما لا يزيد عن ٣٥ ميكرومول جليكوسينولات / جم وهذا يحقق الأمان على المستهلك .

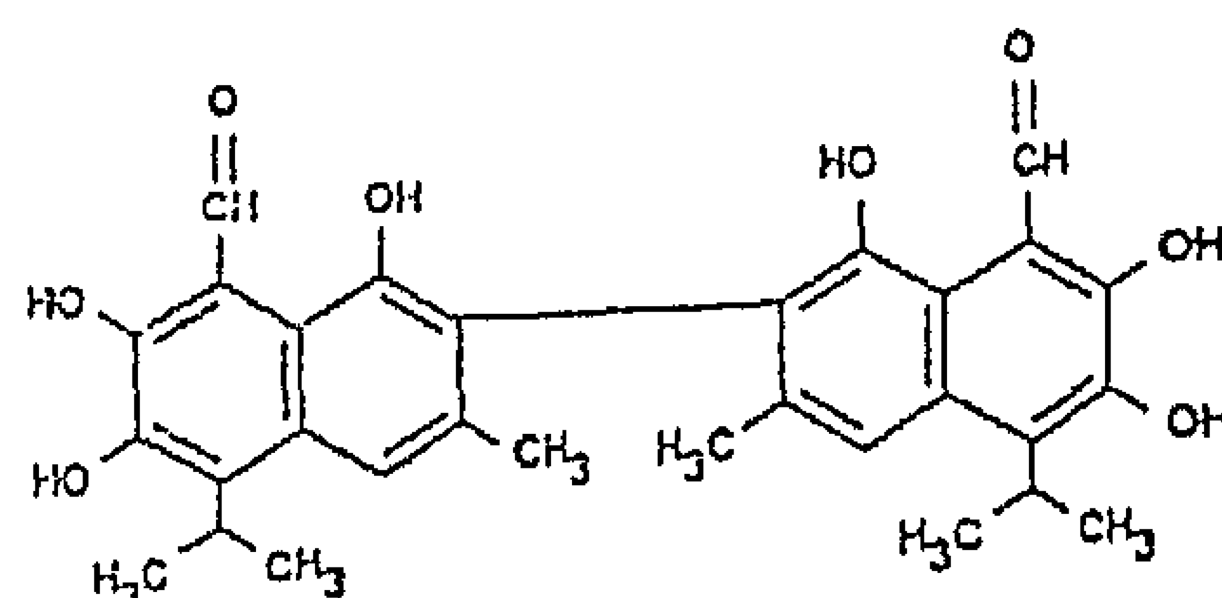
لا يمكن لأى زميل يتناول المركبات النباتية الطبيعية النافعة فى مكافحة الآفات أو إضفاء صفة معينة مرغوبة فى النباتات أو تلعب دورا فى التغذية أن يتجاهل الفينولات النباتية التى توجد فى كل نبات وهى تتميز باحتوائها على مجاميع ايدروكسيل فى الجزىء. لن أخوض فى التراكيب وسأكتفى بما هو موجود فى الشكل (٩-١٠) . القليل من هذه المركبات ذات سمية عالية (سافرول - كومارين) وقد تسبب السرطان وبعضها ذات تأثيرات طفرية وبعضها الآخر مفيد وتدخل فى الأدوية وتضاد تفاعلات الأكسدة السامة . يكفى أن أشير الى أن الافلاتوكسينات تنتمى للفينولات والفلافونات ذات التأثيرات الطفرية بينما البعض الآخر يستخدم كدواء لمنع التجلط .



شكل (٩-١٠) : بعض المركبات الفينولية فى الأغذية النباتية

من الفينولات السامة الجوسيبول الذى يوجد فى بذور القطن وهو ذو ارتباط كبير بالمقاومة ضد الآفات ولكنه سام من جهة أخرى على الإنسان والحيوان ومن ثم أتساءل عن مدى وجوده فى الزيت الذى نتناوله صباح كل مساء فى مصر خاصة إذا كانت نقاوته محل شك . يقوم أحد تلامذتى الآن بتقييم علاقة محتوى لوز القطن ممن الجوسيبول والإصابة بديدان اللوز . على جانب السمية على الإنسان يقلل هذا المركب استفادة الجسم من الحديد

وينقص الوزن ويقلل شهية تناول الطعام ويخفض الخصوبة (هذا هو السؤال) ناهيك عن استسقاء الرئتان ونزيف الأمعاء وغير ذلك من الأضرار (شكل ٩-١١) . أظهرت الدراسات التوكسيكولوجية تأثيرات سامة متفاوتة للمركبات الفينولية نذكرها : تأثير سرطانى مباشر (كومارينات – أيزوكومارينات – أفلاتوكسينات – فلافوسنيدات – حامض باراسوربيك ...) ، مواد محفزة للسرطان (كاتيشول – فلافونيدات) ، حساسة فى الجلد (فورانوكومارينات) ، تسمم الكبد (كومارينات – جوسيبول) ، تأثيرات طفرية (بعض الفلافونيدات) والبول السكرى (فلورويزيدين) . بسبب عدم تخصصى فى موضوعات التغذية أشير فقط الى التأثيرات المضادة للتغذية التى تحدثها الفينولات والتى تأكدت من خلال العديد من الدراسات والبحوث .



شكل (٩-١١) : تركيب الجوسيبول

تتكون الكينونات عن طريق أكسدة الفينولات العديدة وهناك التانينات التى توجد فى العديد من الخضر والفاكهة والقهوة والشاى وهى مركبات سامة ترتبط ببروتينات الجسم وتضر بالكبد وعندما تصل للدم تسبب أضرار خطيرة . من التانينات نحذر من الإسراف فى تناول الخروب والحذر عند تجهيز أعلاف وعلائق من كسب بذور الشلجم أو العنب . التانينات تحدث تأثيرات سرطانية وطفرية وهذا يتوقف على النوع والكائن والتركيز . حيث أننى من محبى أكل البصل أود الإشارة الى تانين كويرشين الموجود فيه والذى يحدث أنيميا ولكنه لا يسبب السرطان ومن هنا وجب التركيز على تناول أكل متوازن . هناك الروتن الموجود فى الخمور الحمراء وهو مطفر بعد تنشيطه فى الكبد والقولون وعلى العكس قد يحمى من الأورام مما يضير التساؤلات المتكررة متى يكون المركب ضار ومتى يكون هو نفسه نافع ؟ .

وسط الظلام تظهر مقالات فى الصحف اليومية تتناول أهمية الغذاء ودائما وأبدا تذكر آيات من القرءن الكريم فها هى مقالة السيدة / آمال إمام فى الأهرام الصادر يوم ١٥

يناير ١٩٩٩ تنشر تحت عنوان " مراكز الأبحاث العالمية تكتشف خصائص علمية ... من الأيات القرآنية " أشارت فيها الى حبة البركة وعسل النحل وسوف أذكر هذا القول فى عجالة قصيرة كما يلى :

لأن كل ما جاء به الإسلام من أوامر ونواهي يحقق أقصى فائدة للإنسان ، فقد توصلت أحد البحوث العلمية فى أوربا وأمريكا – رغم كونها بعيدة عن الإسلام – الى أهمية تعاليمه وضرورة اتباع أوامره ، " سنريهم آياتنا فى الآفاق وفى أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق : ، لذلك اتضح أن شرب الخمر يضعف مناعة جسم الإنسان ويقلل مقاومتها للفيروسات والميكروبات ونفس الأمر ينطبق على المخدرات التى حرمت بالقياس ، وأدى تعاطيها والإدمان عليها الى إصابة ملايين من البشر بأمراض عضوية وعصبية ونفسية وعقلية خطيرة بالإضافة الى المشكلات الاجتماعية والأسرية والتربوية والاقتصادية والأمنية .

الحبة السوداء وعسل النحل

والطريف أن هناك أشياء مأثورة عن الرسول صلى الله عليه وسلم أوصانا بها مثل حبة البركة التى حظيت بالعديد من الدراسات العلمية وثبت أنها تنشط جهاز المناعة وذلك بعد أن ألف وأربعمائة عام والحديث يقول : " الحبة السوداء داء لكل دواء إلا السام (أى الموت) شفاء لكل داء لأن الجهاز المناعى السليم هو الذى يتصدى لأىْ ميكروب أو فيروس يدخل الجسم وحبة البركة تزيد من قوة هذا الجهاز .

كما أوصى الرسول صلى الله عليه وسلم بتناول عسل النحل وجاء فى القرآن الكريم " فيه شفاء للناس " حيث ان هناك عناصر غذائية فى عسل النحل تعمل على تنشيط جهاز المناعة وتقوم بدور المضادات الحيوية ضد الميكروبات ويساعد على الوقاية من أمراض كثيرة والعلاج منها كالكوليسترول والقلب وأمراض الشرايين والمفاصل الروماتيزمية ، وأجريت دراسة علمية فى روسيا على نحالين يعملون فى مزارع النحل فثبت أنهم لا يمكن أن يصابوا بأمراض الروماتويد لأنه يتغذون على عسل النحل كما أن طبيعة عملهم تجعلهم يتعرضون للدغ النحل الذى يشفى الأجزاء المصابة بمرض الروماتيزم فى جسم الإنسان .

كما أن مرض الروماتيزم فى الولايات المتحدة الأمريكية لجأوا الى علاجه بوضع أيديهم داخل خلايا النحل ليهجم عليها ويلدغها ، واستمرار لدغ المناطق المصابة بالروماتويد يشفيها بعد عدة جلسات .

وأثبتت دراسة أخرى على النحالين فى روسيا أن معدل أعمارهم يصل الى مائة وثلاثين عاما لأنهم يكتسبون مناعة من غذائهم على عسل النحل تساعدهم على الوقاية من الأمراض وتطيل أعمارهم .

فى نفس العدد من الأهرام نشرت مقالة بعنوان " ماذا نأكل فى القرن القادم " للسيدة جيهان مصطفى تناولت النشويات والخضراوات والفاكهة ما لها وما عليها .

فى الربع الأخير من القرن العشرين اختلف مفهوم التغذية فى العالم أجمع وأصبح الإنسان يهتم أكثر بنوعية الأطعمة التى يتناولها فلابد أن توفر له الطاقة والحيوية اللازمة ليستطيع القيام بدوره فى المجتمع سواء فى مجال العمل الذى أصبح يتطلب المزيد من الجهد ، أو فى محيط الأسر ، وهى تشكل أعباء من نوع آخر . وبدأنا نسمع صيحات تنادى بالرشاقة ومحاربة السمنة .

كما أن كثير من خبراء التغذية بدأوا ينبهون على خطورة الأنماط الغذائية التى انتشرت منذ سنوات وهى عبارة عن الوجبات السريعة والمياه الغازية واللحوم المصنعة . ولا شك أن كل أسرة تود أن تعرف ماذا تأكل للحفاظ على صحة أبنائها وما هو النظام الغذائى الملائم ونحن على أعتاب قرن جديد . د. شفيقة ناصر أستاذ الصحة العامة والتغذية بكلية طب القاهرة وعضو المجالس القومية المتخصصة تجيب عن هذه التساؤلات:

تقول د. شفيقة : فى النصف الأول من هذا القرن كان الإنسان يعتمد فى وجباته الى حد كبير على اللحوم ولكن حدث بعد ذلك تغير كلى فى مفهوم التغذية السليمة بعد أن أوضحت الدراسات العلمية خطورة تناول اللحوم والدهون على صحة الإنسان ، والاتجاه الجديد يقضى بالاعتماد على النشويات المركبة بنسبة ٦٥% كمصدر للسعرات الحرارية والطاقة مع تجنب السكريات والدهون خاصة الحيوانية .

وبدأت أيضا تتأكد أهمية تناول الخضراوات والفاكهة بكثرة ويطلق عليها مصادر الأغذية الحيوية يجب ألا تخلو منها أى وجبة . وهى تحتوى على الأملاح والمعادن التى يحتاجها الجسم مثل الحديد والكالسيوم والزنك والمغنسيوم والفيتامينات مثل أ، ب ، هـ والكاروتينات . وقد اكتشف العلماء أن هذه الفيتامينات تقوم بدور مضادات الأكسدة التى تحدث نتيجة العمليات الكيميائية التى تحدث داخل الجسم فتخرج جزئيات نشيطة إذا لم يتم التخلص منها بمضادات الأكسدة فأنها تساعد على تكون الأورام والجلطات الدموية . ومن هنا ظهر الدور الخطير الذى تلعبه الخضراوات والفاكهة لحماية صحة الإنسان .

تجيب د. شفيقة : من مميزات الخضراوات والفاكهة أنه تحتوى على قدر كبير من الألياف التى تشعرك بالشبع دون الإصابة بالسمنة لأنها تعتبر مصدرا قليلا للطاقة . وفى الحقيقة أن إنسان العصر القادم سيقل احتياجه للطاقة نظرا لانخفاض معدل المجهود العضلى وقلة الحركة فالرجل كان يحتاج حوالى ٣٠٠ سعر يوميا . أما الآن فقد انخفض هذا الاحتياج الى ٢٥٠٠ سعر فقط أما المرأة فقد قل احتياجها الى السعرات من ٢٢٠٠ سعر

الى حوالى ١٨٠٠ سعر يوميا . كيف يمكن أن يحصل إنسان القرن القـــادم علـــى الطاقـــة اللازمة من الغذاء دون الإصابة بالسمنة ؟

توضح د. شفيقة ناصر : لابد أن يعتمد الإنسان فى القرن القادم على المواد النشوية بنسبة ٦٠% مع كميات كبيرة من الفاكهة والخضراوات والمواد البروتينية خاصـــــة غـــير الحيوانية مثل البقول ومنتجات الألبان . أما المواد الدهنية فلابد أن يكون مصدرها الزيـــوت النباتية مثل الذرة والزيتون مع تجنب السمن النباتى لأنه ضار بالصحة نظرا لاحتوائه علـــى دهون مشبعة فأهم ميزة للزيوت أنها مشبعة فلا تسبب أضرار . أما عندما تتحول الى سمنة تفقد هذه الميزة . وقد ثبت من الأبحاث التى أجريت على الأشخاص الذين يعتمدون علـــــى الزيوت النباتية فى طهى الطعام انخفاض معدل الإصابة بأمراض القلب والكوليســـــترول . كما لابد من تناول البصل والثوم بكثرة لمكافحة هذه الأمراض ولكن دون تحمير أى بطريقة الطهى نى فى نى .

النشويات إذا لم تضف لها الدهون لا تسبب السمنة ، كما أنه يفضل الاعتماد علـــــى الحبوب الكاملة والخبز الأسمر والردة وهى من أهم العناصر التى تحـــــافظ علـــى صحـــة الإنسان .

نعتمد فى حياتنا العصرية كثيرا على الوجبات الجاهزة والســـريعة ، كيـــف يمكـــن تجنب أضرارها ؟

كلما تناولت المركبات النباتية السامة وخطورتها علـــى الصحـــة العامـــة للإنســـان والحيوان أجد أمامى فى البقوليات والآن أقرأ أن تناول الفئران لوجبة من الفاصوليا السوداء تسبب لها الموت فى خلال ٤-٥ أيام كما أن تناول الفاصوليا الكلوية تسبب غثيان ونقـــص فى الوزن وإسهال فى الإنسان ووفاة فى الفئران والسمان . الســـبب هـــو احتوائـــها علـــى بروتينيات أو جليكوبروتينات تسمى الهيماجلوتينات أو اللكتينات وهى من أهـــم مضـــادات التغذية . من فضل الله سبحانه وتعالى أن هذه السموم تتكسر وتهدم خلال عمليات الطـــهى وإنبات البذور ومن ثم لا تمثل مشكلة حقيقية . مرة أخرى أجد بذور البقوليات تحتوى علـــى سموم عصبية يطلق عليها اللاثروجينات وهى عبارة عن بعض الأحماض الأمينية الحرة مع ثنائى ببتيد الجلوتاميل وهى تسبب المرض العصبى اللاثرين فى الإنسان والخيول وغيرهـــا من الحيوانات . مرة أخرى أشير الى الأحماض الأمينية السامة . لذلك فان تناول الإنســـان لأغذية تحتوى على بذور البسلة " لاثيرس ساتيفس " يضار الجهاز العصبى المركزى مـــن خلال إحداث خلل فى تمثيل حامض الجلوتاميك وهو المادة الناقلة للإثارة العصبية ومن ثـــم تحدث التشنجات وقد يحدث تصلب أو شلل فى العضلات وقد يحدث تشوهات فى الـــهيكل العظمى . المهم أن نقع البذور فى الماء والطهى تزيل معظم هذه السموم .

لقد تناولت الأحماض الأمينية السامة فى الفصل الأول من الباب السادس من هذا الكتاب . فى هذا المقام أضيف أنه يوجد القليل من هذه الأحماض التى يصل عددها الى ما يقرب من ٧٠٠ مركب طبيعى لها تأثيرات سامة وتضاد التغذية . أضيف أيضا أن السام من الأحماض الأمينية يوجد فى صورة حرة فى العديد من النباتات ولكنه لا يعتبر من المكونات الطبيعية للبروتينات . هناك ما يعرف بالامينات الحيوية التى تحدث التسمم عندما توجد بتركيزات عالية وهى تنتج من جراء فقد مجموعة كربوكسيل من الحامض الأمينى المقابل ومنها السيروتونين والهستامين والتيراتين . بعض هذه الأحماض يرتبط بفساد الغذاء وسلامته وهى تتخذ كدليل للكشف عن فساد الغذاء . هذه الأمينات الحيوية ذات فوائد طبية دوائية كبيرة إذا أخذ بالتركيزات المناسبة فهى تنظم وظيفة الأحماض النووية وعملية تخليق البروتين وتنظيم ضغط الدم وغيرها . إذا كانت التركيزات عالية غير مناسبة أكثر من الحدود المسموح بها تسبب حالات تسمم غذائى كما هو الحال مع الهستامين وتسمم سمك الأسقميرى وما يعرف بتسمم الجبن بواسطة الثيرانين .

لقد أجرى فى معملى تحليل عينات غذائية للكشف عن الأمينات الحيوية باستخدام جهاز الكروماتوجرافى السائلى فائق المقدرة HPLC تحت إشراف الزميل العزيز أ.د. نبيل المجدوب الأستاذ بقسم العلوم الغذائية والألبان ومدير وحدة بحوث الثروة الميكروبية بالكلية فى رسالة ماجستير لأحد تلامذته ولم أكن أعرف الغرض حتى إعداد هذا الكتاب وقد جعلنى هذا الموضوع على قناعة من أن المبيدات ليست هى المواد الكيميائية التى تمثل خطورة عند وجود مخلفاتها فى الغذاء فها هى الامينات الحيوية التى توجد طبيعيا فى الخضر والفاكهة وكل غذاء فاسد وأتصور ما يمكن أن يحدث للغلابة جامعى القمامة وهؤلاء المساكين الذين يبحثون عما يشبعون به بطونهم الخاوية من قمامة وسموم ناهيك عن الحيوانات التى تأكل هذه الملوثات ثم تعود إلينا فى حلقة أو سلسلة لا نهائية ونحن نهاية المعاناة منها . لأول مرة أعرف أن التغيرات التى تحدث للأمينات الحيوية فى الغذاء يعبر عنها بمعامل الأمينات الحيوية وتكون الجودة مقبولة فى حالة الأغذية البحرية إذا كان المعامل ذات قيمة أقل من واحد ويكون الحد الأدنى من الجودة مع المعامل أكبر من واحد وأقل من عشرة وتكون غير مقبولة مع المعامل أعلى من عشرة .

إذا تكلمنا عن النترات نقول أنها غير مسرطنة ولكنها عندما تختزل الى نتريت يتفاعل مع الأمينات الموجودة فى الأغذية ليكون نيتروز أمينات وهى الكارثة المسببة للسرطان حيث يحصل الإنسان على ٩٤% من النترات من الأغذية خاصة الخضراوات والتى قد تكون محتوية على مستويات عالية حتى ٣٠٠٠ جزء فى المليون (كرنب – كرفس – خيار – فجل – بنجر – سبانخ – قنبيط ...) للأسف الشديد تضاف النترات

والنتريت الى الغذاء كمواد حافظة من التلف ولا يوجد بديل فعـال حتـى الآن . النـترات بحالتها لا تسبب التسمم حيث أن حد التناول اليومى المقبول يصل الـى ٥ مللجـم نـترات صوديوم لكل كيلوجرام من وزن الجسم . النتريت تسبب مرض سيثموجلوبينيميا وتنتشر مع الأطفال الرضع الذين يشربون مياه الآبار المحتوية على تركيزات عالية مـن النـترات أو يأكلون خضراوات غنية فى النترات مثل السبانخ والبنجر وفيها يتغير لون الطفل الى اللـون الأزرق ويحدث انخفاض فى ضغط الدم وزيادة معدل ضربات القلب وصعوبة فى التنفـس مع تركيز الميثموجلوبين فى الدم حوالى ٦-٧% . تختلف محتويات الأغذية من النـترات وقد وضعت تقسيمات لذلك. حيث أن الماء من مصادر التلوث بالنترات فقد وضعت حـدود تناول قصوى يومية مثل ١٠ جزء فى المليون (أمريكا) . من النادر أن تصـل جرعـات النترات اليومية الى الحد السام على الإنسان . تخزين الأغذية النباتية يؤدى الـى اخـتزال النترات الى نتريت . عمليات الطهى والتصنيع للخضراوات خاصـة البطـاطس وغيرهـا يؤدى الى خفض مستوى النترات بشكل واضح ومحسوس .

يا للغرابة لو عرف الإنسان مصادر النيتروز أمينات التـى يتعـرض لـها لاتخـذ الاحتياطات التى تعينه وتحميه من أضرارها ونخص بالذكر دخان السـجائر ، صالونـات السيارات الجديدة ، مواد التجميل ، البيرة ، الخمور ، وغيرها مـن المنتجـات الحيوانيـة والنباتية . ألا توجد أمامنا الآن مأساة الكثير من الصغار والشبان وهم يستنشـقون دخـان السجائر المخلوط بالحشيش وهما نباتان ناهيك عن البانجو وغير ذلك من النباتات القاتلة .

حتى تكتمل الصورة ولو أننى لن أخوض كثيرا فيما يطلق عليه المواد السامة التـى توجد فى الأغذية وتعمل على تثبيط نشاط بعض الأنزيمات الحيوية الهامة كما فى النباتـات البقولية حيث تثبط انزيمات البروتيز المحللة للبروتينات مثل التربسين والكيموتربسين حيث تنتج أحماض أمينية ضارة مثل المثيونين . هذا الوضع يتكرر فى أغذية أخرى غير بقوليـة مثل البطاطس والأرز واللفت والخس . على كل حال فان الطهى يتلف هذه المواد المثبطـة ولو أن البعض يقاوم هذا الفعل . بعض أنواع الفاصوليا تثبط أنزيم البلازمين الضـرورى لتكوين ايفبرين المسئول عن تجلط الدم وفى البطاطس مواد تمنع تكويـن الكـالكديين الـى تساعد فى تكوين الأجسام المضادة وفى السورجم وغيره مواد تثبيط الأنزيمات المحللة للنشا . لقد أثار اهتمامى وجود مواد تعمل على تثبيط نشاط أنزيـم الأسـيتايل كوليـن اسـتريز الضرورى لنقل الرسائل والإشارات عبر الجهاز العصبى مع رسول كيميـائى كمـا فـى الاسبرجس والبروكلى والجزر والفجل والقرع العسـلى والفراولـة والطمـاطم وخاصـة البطاطس ... أى ان هذه المواد تعمل كما فى المبيدات الفوسفورية العضويـة ... هنـاك المواد التى تثبط أمتصاص المعادن فى الأغذية ونخص بالذكر حامض الفنيك (سكر بسـيط

مرتبط بعديد من حمض الفوسفوريك) وهو تركيب مخلبي وهو غير مرغوب فى الغـــذاء ومن ثم يتخلص منه كليا أو جزئيا خلال عمليات تصنيع الغـذاء . هنـاك كذلـك حمـض الأكساليك والاكسالات وهو شديد الارتباط بالكالسيوم ولابد أن يكون هناك تناول متـــوازن لهذه المواد تجنبا لحدوث الأضرار خاصة ما يتعلق منها ببطـــيء نمــو العظـام وتكويـن الحصوات فى الكلى .

لا يتصور أن أنهى هذا الموضوع دون الإشارة الى عيش الغراب فقـــد قـرأت أن الإنتاج العالمى يصل الى ١,٢ مليون طن سنويا نصفها من النوع أجـاريكس بيســبورس . العيد من الأنواع سامة بسبب أحتوائها على سموم بروتوبلازمية ومنها توكسينات الأمانيتـــا ومنها الفاليودين والفاليون والألفا أمانثين وأشدها سمية البيتا أمانيتين . هناك أربعة أنواع من سموم عيش الغراب الأولى تسبب تحلل الخلايا وأضرار بالكبد والكلى وقد تســبب الوفـاة (أمانيتين – جيرومترين) . الثانية تؤثر على الجهاز العصبى المركزى اللا إرادى (كوبرين – موسكارين) ، الثالثة تؤثر على الجهاز العصبى المركـــزى (حمـض الايبوتينيــك – بسيلوسبين) والرابعة تسبب اضطرابات معوية .

إذا تكلمنا عن بعض المكونات الغذائية الضارة أشير الى الدهون السامة والســكريات غير القابلة للهضم والأحماض الأمينية ومضادات الفيتامينات .

قائمة المراجع

- عبده السيد شحاته (١٩٩٩) – أمراض ناتجة عن الغذاء – المكتبة الأكاديميـة – مصر .
- زيدان هندى عبد الحميد (١٩٩٩) – التسمم الغذائى والملوثات الكيميائية – الدار العربية للنشر والتوزيع – مصر

المدخل الثالث

بعض الدراسات الصيدلانية والتوكيسكولوجية للنباتات الفعالة بيولوجيا ضد الآفات

مقدمـــــة :

بعد أن انتهيت من المدخل الثانى أفاض الله سبحانه وتعالى بفضله الكريـــم خـــلال زيارتى لمكتبة كلية الصيدلة جامعة القاهرة ببعض الدراسات الهامة التى توضح للقـــارىء الكريم الفعل الصيدلاني والتوكسيكولوجي لبعض النباتات ذات الأهمية فى مكافحة الآفـات . كذلك وجدت بعض الدراسات التى ألقت الضوء عن تـــأثير الملوثـــات البيئيـــة كـــالمبيدات والإشعاع وغيرها على المكونات النباتية وسوف أضع ملخصات هذه الدراسات كما هى :

الدراسة الأولى : " دراسات فارماكولوجية لبعض النباتات الفعالة ضد الآفات :

للحصول على درجة الماجستير فى العلوم الصيدلانية للسيد / محمد عبـد العـاطى رابح تحت إشراف أ٠د٠ محمد سيد حفناوى ، أ٠د٠ سيادة الكاشـــورى والدكتـور عمـر رشوان عام ٢٠٠٠ من كلية الصيدلة جامعة القاهرة .

١- التصنيف

لقد تم إجراء هذه الدراسة على تسع نباتات ينتمون للعائلات : المركبة وقد اختـــير منها (أرتميزيا مونوسبيرما ، أرتميزيا جوديكا ، أرتميزيا هربا – أشيليا فراجرانتيســيميا ، تناسيتم سانتولينويدز) والعائلة الشفوية وقد أختير منها الريحان الأمريكانى والعائلة النجيليـة وقد اختير منها نبات حشيشة الليمون ونبات السترونيلا .

٢- مسح كيميائى أولى

أوضحت نتائج المسح الكيميائى الأولى أن جميع النباتـــات المشـــتملة عليـــها هـــذه الدراسةكانت تحتوى كربوهيدرات و/أو جليكوزيدات ، عفصيات ، فلافونيدات ، ستيرولات و/أو تربينات ثلاثية الى جانب احتوائها جميعا على زيوت طيارة . كما وجد عدم احتوائـــها على اى من الجليكوزيدات المقوية للقلب أو جليكوزيـــدات الأنـــثراكينون . بينمـــا كـــانت الصابونينات موجودة فى نبات الأرتميزيا مونوسبيرما وقليل منـــها فـــى نبـــات التناســـيتم سانتولیندويدز فقط . بينما تواجد أشباه القلويـــات بكميـــات ضئيلـــة فـــى نبـــات الأشـــيليا فراجرنتيسيما فقط .

٣- الاستخلاص المتتابع

تم إجراء استخلاص متتابع للنباتات محل الدراسة باستخدام الإثير البترولى ، الكلوروفورم ، خلات الإيثيل ، الكحول ٧٠% ، الماء وتم تعيين نسب المستخلصات بالنسبة للنباتات وكانت كالتالى : فى نبات الأرتميزيا مونوسبيرما كانت النسبة كالتالى ٤,٦٥ ، ١٠,٥ ، ٣,٨ ، ٨,٢٥ ، ٢٠,١ بالترتيب . وفى نبات الأرتيمزيا جوديكا كانت النسب كالآتى : ٣,٠٩ ، ٨,٤١ ، ٣,٠٤ ، ٨,٢٣ ، 18.14 بالترتيب . وفى نبات الأرتيميزيا هربا – ألبا كانت النسبة ٢,٦٧ ، ٧,٣٣ ، ١,٩٣ ، ١١,٦٧ ، ١٣,٨ بالترتيب . وفى نبات الأشيليا فراجرانتيسميا كانت النسب كالآتى ٢,١٥ ، ٨,٥ ، ٠,٨٥ ، ٣,٧٥ ، ١٢,٣ بالترتيب . وفى نبات التناسيتم سانتولينويدز كانت النسب كالآتى ٣,٨٥ ، 6.٦ ، ٠,٨٥ ، ٧,٢ ، ١٧,٤ بالترتيب . وفى نبات الريحان البلدى كانت النسب ٤,٧ ، ٢,١٥ ، ٦,١ ، ١٢,٦٥ بالترتيب . وفى الريحان الأمريكانى كانت النسب كالآتى ٣,٧٥ ، ٣,٠٥ ، ١,٢ ، ١,٤٥ ، ١٤,٢ بالترتيب . وفى نبات حشيشه الليمون كانت النسب كالآتى ٢,٤٣ ، ٢,٠ ، ٠,٣٦ ، ٥,١٤ ، ٨,٤ بالترتيب . بينما كانت النسب فى نبات السترونيلا كالآتى : ٤,٩٣ ، ٤,١٤ ، ١,٥٧ ، ٢,٦٤ ، ١٣,٠٧ بالترتيب .

٤- استكشاف محتويات الزيوت الطيارة

تم تعيين الخواص الفيزيقية للزيوت الطيارة فى النباتات التسعة محل الدراسة . كما تم عمل تحليل بواسطة كروماتوجرافيا الغاز مقرون بتحليل الكتلة . وقد أوضح ذلك أن الزيت الطيار فى نبات الأرتيميزيا مونوسبيرما يحتوى على ألفا – باينين ، بيتا ، بـاينين ، ليمونين ، باراسيمين وحمض هيكسا ديكانويك كمكونات رئيسية . أما زيت نبات الأرتيميزيا جوديكا كان يحتوى على كامفور ، بيبريتون ، ترانس إيثيل سينامات وإيثيل بنتانويت كمكونات رئيسية . أما بالنسبة لزيت نبات الارتيميزيا هربا – ألبا احتوى لى ٨,١- سينيول ، سيس – خلات القربينيل ، ٤- ميثيل -٣- هيبتين -٢- أون وترانس بينوكارفيول . أما زيت نبات الأشيليا فراجرانتيسيما فقد احتوى على ألفا وبيتا ثيوجون ، أرتيميزيا كيتون وكحول السانتولينا كمكونات رئيسية . أما زيت نبات التاناسيتم سانتولينويدز والذى أجرى لأول مرة التعرف على محتوياته حسب المسح المرجعى المتاح على ثيمول ، كرفاكرول ، وبارا- سيمين ، أما زيت الريحان البلدى فقد احتوى على ميثيل شافيكول (إستراجول) ، ٨,١- سينيلو وبيتا – كاربوفللين . وبالنسبة لزيت الريحان الأمريكى قد احتوى على لينالول ، كامفور ، ٤,١- سيتول ، ٤-تريبنيول ، ايوجينول وبيتا – جيرجينين كمكونات أساسية . أما زيت نبات حشيشة الليمون فقد احتوى على سيترال -أ ، سترال -ب ، ألفا – ميرسين ،

لينالول وجيرانيول بينما احتوى زيت نبات الستيرونيلا فقد احتوى لى سترال –أ ، سـيترال –ب ، بيتا – ميرسين ، =جيرانيول وألفا وبيتا – فيتيفون .

٥- دراسة بيولوجية للزيوت الطيارة وخلاصات النباتات المختلفة

تم عمل دراسة بيولوجية للزيوت الطيارة وخلاصات النباتات فى المذيبات المختلفة على يرقات الناموس ، يرقات دودة القطن ، الذبابة المنزلية والجرذان البيضاء بالإضافة الى دراسة تأثير الزيوت الطيارة على البكتريا .

٥-١- التأثير البيولوجى على يرقات الناموس (كيولكس بيبنز)

أوضحت الدراسة أن الزيوت الطيارة لها تأثير ملموس كقاتلة ليرقـات النـاموس . وكان زيت نبات التاناسيتم سانتولينويدز أكثر الزيوت تأثيرا ، تلاه الأرتيميزيا مونوسبيرما ، فالريحان البلدى ، فالريحان الأمريكانى ، فالسترونيلا ، فارتيميزيـا هربـا – ألبـا أشـيليا فراجرانتيسيما ، أرتيميزيا جوديكا ثم زيت حشيشة الليمون .

أما بالنسبة للخلاصات المختلفة ، كان خلاصات الإثير البترولى الأكثر إبادة ليرقات الناموس ربما لوجود الزيوت الطيارة فى خلاصات الإثير البترولى وقد كانت خلاصة نبات التناسيتم سانتولينويدز فى الإثير البترولى الأكثر تأثيرا .

أما بالنسبة لخلاصات الكلورفورم فكانت أقل تأثيرا من خلاصات الإثير البـترولى وقد كانت خلاصة نبات الأشيليا فراجرانتيسيما الأكثر فاعلية .

ولقد أظهرت مستخلصات خلات الإيثيل والكحول ٧٠% والماء تأثيرا ضعيفا . بينما كانت مستخلصات الاسيتون لنبات التناسيتم سانتولينويدز والأشيليا فراجرانتيسما وأرتيميزيا مونوسبيرما الأقوى تأثيرا من باقى النباتات محل الدراسة .

٥-٢- التأثير البيولوجي على دودة ورق القطن (سبودوبتيرا ليتورالس)

كان الزيت الطيار لنبات التناسيتم سانتولينويدز الأقوى كقاتل ليرقات دودة القطـن . وبالنسبة لمستخلصات الإثير البترولى كان أيضا نبات التناسيتم سـانولينويدز هـو الأكـثر فاعلية . وبالنسبة لمستخلصات الكلورفورم كان مستخلصا نبـاتى السـترونيلا وارتيميزيـا مونوسبيرما كانا لهما فاعلية عالية . بينما كان مستخلصى خلات الإيثيل لنبات الارتيمـيزا مونوسبيرما والارتيميزيا جوديكا ذوا تأثير متوسط علـى دودة ورق القطـن بينمـا كـان مستخلصا الكحول ٧٠% للنباتين السابقين ذو تأثير ضعيف . كما كـان مسـتخلص نبـات الارتيميزيا مونوسبيرما فى الماء هو المستخلص الوحيـد ذو الفاعليـة مـن بيـن بـاقى

المستخلصات فى الماء . وعلى الجانب الآخر كان مستخلصا نبـاتى الأشـيليا والتناسـيتم سانتولينويدز فى الاسيتون لهما تأثير واضح على يرقات دودة ورق القطن .

٥-٣- التأثير البيولوجى على الذبابة المنزلية (موسكا دومستيكا لينية)

كان زيتى نبات الناسيتم سانتولينويدز والريحان هما الأكثر فاعليـة ضـد الذبابـة المنزلية . بينما كانتا خلاصتى التناسيتم سانتولينويدز والسترونيلا فـى الإثـير البـترولى وخلاصتى الاشيليا فراجرانتسيما والسترونيلا فـى الكلورفـورم وخلاصتـى الارتميزيـا مونوسبيرما والسترونيلا فى خلات الإيثيل ذوى فاعلية معقولة ضد الذبابة المنزلية . ولكـن كانت الخلاصات فى الكحول ٧٠% والماء ذوا فاعلية ضعيفة . بينمـا كـانت خلاصـات الاستيون للتناسيتم سانتولينويدز والاشيليا فراجرانتسيما والارتميزيا مونوسبيرما والارتميزيا جوديكا والريحان البلدى لهم فاعلية بالنسبة لباقى خلاصات الاسيتون للنباتات الأخرى .

٥-٤- التأثير البيولوجى على الجرذان البيضاء (مس مسكيولس)

كان زيتى نبات التناسيتم سانتولينويدز والارتميزا جوديكا هما الأقـوى فـى قتـل الجرذان البيضاء . وأيضا كانت خلاصات الأثير البترولى والكلوروفورم وخلات الايثيـل لنفس النباتين السابقين الأكثر فاعلية بينما كانت الخلاصات فى الكحول ٧٠% والمـاء دون تأثير يذكر على الجرذان البيضاء . أما بالنسبة لخلاصات النباتات فى الأسيتون كان الناسيتم سانتولينويدز والسترونيلا والارتميزيا جوديكا ذوى فاعلية ضد الجرذان البيضاء .

٥-٥- التأثير البيولوجى للزيوت الطيارة على نوعى البكتريا (باسيلس سـبتليس وإيشيرشيا كولاى)

أظهرت الدراسة أن الزيوت الطيارة محل الدراسة لها تأثير على كلا نوعى البكتريا المذكورين بينما كان زيت الريحان البلدى ليس له تأثير على نوعى البكتريا محل الدراسـة وأيضا كان زيت نبات الارتيمزيا جوديكا مؤثرا على الباسليس سبتليس فقط .

٦- استكشاف محتويات خلاصة الأثير البترولى لنبات التناسيتم سانتولينويدز

أظهرت خلاصة الأثير البترولى وجود مواد ستيرولية و/أو تربينات ثلاثية بالإضافة الى وجود استرات و/أو لاكتونات .

تم فصل والتعرف على ٤ مركبات S1 , S2 , S3 , S4 وكان المركب S1 عبـارة عن حمض دهنى متفرع وهو (٤-إيثيل - تراى - أكونتا -١- أول) والذى فصـل لأول مرة من نبات التناسيتم سانتولينويدز . أما S2 فكان " ثيمول " أما المركبين S3 , S4 فكانـا يتبعان اللكتونات السسكوتيربينية وتم التعرف عليهم كالآتى بالترتيب :

" ٣- بيتا – هيدروكسى -١- أوكسو -٧- ألفا – ١١- بيتا إتش – جيرماكرا -٤- زد – ١٠ (١٤) – دابين – ١٢ ، ٦ ألفا – أوليد " .

" ١- ألفا – ٣- بيتا – داى هيدروكسى -٧- ألفا -١١- بيتا إتش – جيرماكرا – ٤- زد – ١٠ (١٤) دابين – ١٢ ، ٦ ألفا – أوليد " .

٧- استكشاف الفلفونيدات فى نبات التناسيتم سانتولينويدز

تم فصل مركبين تم تسميتهم F1 , F2 ولقد تم التعرف على مركب F2 على كونه "أورينتين " (٥ ، ٧ ، ٣ ، ٤ – تتراهيدروكسى فلافون ٨- سى – بيتا – دى جلوكوبيرانوسيد) والذى فصل لأول مرة من خلاصة خلات الإيثيل لنبات التناسيتم سانتولينويدز .

٨- استكشاف الفلفونيدات لنبات الأرتميزيا مونوسبيرما

تم فصل فلفونيد أجليكون FA1 من خلاصة الكلوروفورم لنبات الارتميزا مونوسبيرما وتم التعرف على كونه " كريسيلنيول " بينما تم فصل اثنين فلفونيدات جليكوسيدية من خلاصة خلات الايثيل للنبات نفسه وهم FG1 , FG2 والذين تم التعرف عليهما على أنهما " ايزورامنتين -٥- أوه – بيتا – دى – جلوكوبريانوسيد " و " ابيجينن – ٥- أوه – بيتا – دى – جلوكوبيرانوسيد " بالترتيب والأخير تم فصله لأول مرة من نبات الارتميزيا مونسبيرما .

٩- الدراسة البيولوجية للمواد المفصولة

تم تجربة المواد المفصولة على الأربع أجناس السابقة الذكر فى الدراسة البيولوجية وهم يرقات الناموس ، يرقات دودة القطن ، الذبابة المنزلية والجرذان البيضاء . أظهرت التجارب المبدئية أن المركبين S1 , F2 المفصولين من نبات التناسيم سانتولينويدز والفلونيدات FA1 , FG1 , FG2 ، المفصولين من نبات الارتيميزا مونوسبيرما لهم تأثير ضعيف على الأجناس السابقة الذكر بينما كانت المركبات S2 , S3 , S4 المفصولة من خلاصة الاثير البترولى لنبات التناسيتم سانتولينويدز ذات فاعلية عالية كالآتى :

١-المركبات S2 , S3 , S4 كان لهم قيمة أقل فى التركيز الكافى لقتل ٥٠% من يرقات الناموس مقارنا بالرسمثرين .
٢-أظهر المركبين S3 , S4 أن التركيز الكافى لقتل ٥٠% من يرقات دودة القطن أقل من الديكاميثرين بينما كان الثيمول S2 له نفس التركيز الكافى لقتل ٥٠% من اليرقات .

٣-المركبات S2 , S3 , S4 كان لهم تقريبا نفس التركيز الكافى لقتل ٥٠% من الذباب المنزلى مقارنا بالرسمثرين .

٤-المركبات S3 , S4 كان لهما تأثير قوى كقاتل الجرذان البيضاء . أى أن التركيز الكافى لقتل ٥٠% من الجرذان كان صغيرا مقارنا بالفينفاليرات بينما كان الثيمول S2 أقل كفاءة من المركبات الأخرى .

ومن السابق يتضح أن نبات التناسيتم سانتولينويدز الغنى بلاكتونات السسكويتربين له تأثير قوى كمبيد للآفات . كما يوصى بعمل دراسات لتحديد كونه قاتل للديدان أو الطفيليات أو الفطريات ... الخ أم لا . كما يوصى بزراعة هذا النبات الى جانب المياه الراكدة والمستنقعات للتخلص من الناموس والذباب الى جانب زراعته على حواف الحقول وخاصة القطن ليمنع هجوم ديدان ورق القطن والجرذان . هذا الى جانب المحاولة لعمل مستحضر من الخلاصات والزيت الطيار لهذا النبات لإبادة الآفات المختلفة .

الدراسة الثانية : " التأثيرات البيوكيميائية لبعض المواد الطبيعية من النباتات على تمثيل الليبيدات فى حيوانات التجارب "

للسيدة منال فؤاد اسماعيل للحصول على درجة الماجستير فى العلوم الصيدلانية "كيمياء حيوية" تحت إشراف أ٠د٠ محمد حمدى ، د٠ محمد جاد بكلية الصيدلة جامعة القاهرة عام ١٩٩٧ . يهدف هذا البحث الى دراسة التأثير الوقائى لبعض الإضافات الغذائية الطبيعية (بكتين – ثوم – جنسنج) وأيضا عقار الجيمفيبروزيل على مستوى الكولسترول فى دم الأرانب .

ولإجراء هذه الدراسة فقد تم رفع مستوى كولسترول الدم تجريبيا عن طريق تغذية الأرانب بغذاء غنى بالكولسترول بنسبة ٢% لمدة ٢٨ يوما وتم تصنيف الأرانب المحدث بها ارتفاع فى كولسترول الدم الى خمس مجموعات : مجموعة واحدة من المجموعات لم تلق أية معالجة واعتبرت بمثابة مجموعة ضابطة والمجموعات الثلاثة الأخرى تمت تغذيتها بغذاء غنى بالكولسترول بالإضافة الى إما ١٠% بكتين أو ٢% ثوم طازج أو ٢% خلاصة جذور نبات الجنسنج أما المجموعة الخامسة فقد تم علاجها بعقار الجيمفيبروزيل ١٣٥ مجم / كجم من وزن الجسم كجرعة يومية عن طريق الفم أثناء الغذاء الغنى بالكولسترول .

ولدراسة تأثير هذه الإضافات الغذائية على أيض الدهون فقد تم قياس مستوى الجلسريدات الثلاثية والكولسترول الكلى ومحتوى كل من الليبوبروتينات المنخفضة الكثافة والعالية الكثافة من الكولسترول فى مصل الأرانب بعد صيامها . بالإضافة الى ذلك ، فقد تم

أخذ عينات من الدم بعد ١٠ دقائق من حقن الأرانب بجرعة مقدارها ٢٠٠ وحدة دولية / كجم من وزن الجسم من الهيبارين وذلك لقياس النشاط الكلى والكبدى لإنزيم الليباز المنطلق بعد الحقن بالهيبارين . ولقد تم قياس مستوى المالونديالدهيد فى بلازما الأرانب كمؤشر لتقييم مستوى الأكسدة الفوقية للدهون وكذلك نشاط إنزيم السوبر أوكسيد ديسميوتاز فى كرات الدم الحمراء ولقد تم عمل فحص هستوباثولوجى لقطاعات من نسيج الشريان الأورطى للأرانب فى جميع المجموعات .

أظهرت نتائج الدراسة أن تغذية الأرانب بغذاء غنى بالكولسترول قد أحدثت زيادة معنوية فى مستوى الكولسترول الكلى وكذلك فى محتوى الليبوبروتينات المنخفضة والعالية الكثافة ولكن لم يطرأ أى تغيير معنوى على مستوى الجلسريدات الثلاثية فى مصل الدم . ولقد كانت الزيادة فى مستوى الكولسترول لليبوبروتينات المنخفضة الكثافة مصحوبة بزيادة فى النشاط الكلى والكبدى لإنزيم الليباز المنطلق بعد الحقن بالهيبارين الذين يساعدا فى أيض الليبوبروتينات بتحويلها من ليبوبروتينات شديدة الانخفاض فى الكثافة الى ليبوبروتينات منخفضة الكثافة مرورا بحالة متوسطة فى الكثافة .

كشفت الدراسة أيضا عن تزايد معنوى فى مستوى المالونديالدهيد فى البلازما ومع ذلك لم يطرأ على نشاط إنزيم السوبر أوكسيد ديسميوتاز فى كرات الدم الحمراء تغيرا ملحوظا نتيجة تغذية الأرانب بغذاء غنى بالكولسترول . يمكن تفسير زيادة مستوى المالونديالدهيد فى البلازما على أساس ان ارتفاع الكولسترول فى الدم يؤدى الى ارتفاع فى مستوى المالونديالدهيد فى البلازما .

ولقد أسفر الفحص الهستوباثولوجى لأورطى الأرانب عن أن الغذاء الغنى بالكولسترول قد أحدث تغيرات فى جدار الأورطى أدت الى تعصد الوعاء الدموى وظهور العديد من الصفحات التعصدية به مع حدوث تلف فى طبقة البطانة الوعائية وبروز للعضلات الملساء خلال الصفحات المتكونة .

ولقد نجح البكتين المضاف الى الغذاء بالكولسترول فى تخفيض مستوى الكولسترول الكلى ومحتوى كل من الليبوبروتينات المنخفضة والعالية الكثافة من الكولسترول وربما يرجع ذلك الى زيادة فى التخلص من الأحماض المرارية من الأمعاء مما يؤدى الى تحويل مزيد من الكولسترول لتعويض الفاقد من هذه الأحماض وكذلك فان البكتين قد يعمل على عرقلة امتصاص الكولسترول من الأمعاء ولقد وجد أن إضافة البكتين الى الغذاء الغنى بالكولسترول لم يؤثر على النشاط الكلى والكبدى لإنزيم الليباز المنطلق بعد الحقن بالهيبارين وكذلك مستوى المالونديالدهيد فى البلازما ونشاط إنزيم السوبر أوكسيدديسميواز فى كرات الدم الحمراء . وبالفحص الهستوباثولوجى لقطاعات الأورطى للأرانب وجد أن التغذية

بالبكتين أدت الى بعض التحسن فى طبقات الشريان الأورطى بالمقارنة بما أحدثته التغذية بالكولسترول وحده وكان التلف فى طبقة البطانة الوعائية طفيفا مع زيادة قليلة فى سمك الطبقة التالية لها مصحوبة بفقدان الترتيب الطبيعى لطبقات جدار الوعاء الدموى .

وبخصوص تأثير إضافة الثوم الطازج الى الغذاء الغنى بالكولسترول فإنه قد أحدث نقصا معنويا فى مستوى الكولسترول الكلى ومستوى كل من الليبوبروتينات المنخفضة والعالية الكثافة من الكولسترول ويمكن أن يعزى ذلك الى مادتى الأليسين والداى اللايل داى سلفيد فى الثوم – كلتا هما مكونات تحتوى على الكبريت – الأليسين يثبط تخليق الكولسترول وذلك عن طريق اتحاد الأليسين مع مجموعة SH – التى تعتبر الجزء الفعال وظيفيا فى بعض الإنزيمات التى تساعد على تخليق الكولسترول كما أن الداى اللايل داى سلفيد له القدرة على أكسدة NADPH المشارك فى تصنيع الأحماض الدهنية وبالتالى يقل مستواها فى الدم .

ومن ناحية أخرى فان إضافة الثوم للغذاء الغنى بالكولسترول لم يحدث أى تغيير فى النشاط الكلى والكبدى لإنزيم الليباز المنطلق بعد حقن الهيبارين . والجدير بالذكر هو قدرة الثوم على إعادة مستوى المالونديالدهيد المرتفع فى البلازما الى مستواه الطبيعى مما يشير الى أن الثوم له تأثير مضاد للأكسدة وقد يرجع ذلك الى تأثير الأليسين على إزالة جذور الهيدروكسيل الحرة . ولقد دلت الدراسة الهستوباثولوجية لشريان الأورطى على أن إضافة الثوم الى الغذاء الغنى بالكولسترول نتج عنه درجة أقل من التدهور بداخل الصفحات الدهنية المتكونة إذا ما قورنت بالمجموعة الضابطة المصابة بارتفاع كولسترول الدم .

وبخصوص تأثير إضافة خلاصة جذور الجنسنج الى الغذاء فلقد أظهرت النتائج فشل الجنسنج فى تخفيض مستوى دهون الدم أو تثبيط الأكسدة الفوقية للدهون . كما بينت نتائج الهستوباثولوجيا عدم تحسين التعصد الأورطى الناتج عن التغذية بغذاء غنى بالكولسترول .

وعلى العكس ، فإن العلاج بعقار الجيمفيبرول أثناء التغذية بغذاء غنى بالكولسترول أدى الى انخفاض معنوى فى مستوى الكولسترول الكلى وفى محتوى كل من الليبوبروتينات المنخفضة والعالية الكثافة من الكولسترول ولقد تمت مناقشة هذه النتائج على أساس افتراض آليتان لهذا التأثير ، الأولى تفترض تثبيط التصنيع الكبدى لليبوبروتينات شديدة الانخفاض فى الكثافة بينما تشير الآلية الثانية الى زيادة فى تخليص الليبوبروتينات المنخفضة الكثافة بواسطة الكبد بزيادة عدد المستقبلات الكبدية لليبوبروتينات المنخفضة الكثافة . ومع ذلك لم يتأثر أى من النشاط الكلى والكبدى لإنزيم الليباز المنطلق بعد حقن

الهيبارين ولا مستوى المالونديالدهيد فى البلازما باستخدام عقار الجيمفيبروزيل . ولقد أظهر الفحص الهستوباثولوجي لشريان الأورطى أن العلاج بالجيمفيبروزيل عمل على حماية طبقات الأورطى من التأثير المدمر الناتج من زيادة الكولسترول فى الدم .

الدراسة الثالثة : " دراسة عقاقيرية وبيولوجية لبعض النباتات المصرية التى لها تأثير مضاد للالتهاب "

للسيدة / أميرة أحمد كمال الدين من كلية الصيدلة جامعة القاهرة عام ٢٠٠٠ تحت إشراف المرحوم أ٠د٠ محمد سعد الدين كراوية و أ٠د٠ محمد سعيد حفناوى ، أ٠د٠ نجوى محمد عامر . شملت الدراسة خمسة نباتات منتشرة بكثرة ومنزرعة فى جمهورية مصر العربية وهم :

١-نبات الايبومابلماتا العائلة العلاقية .
٢-نبات الآلستونيا شولارس العائلة الدفلية .
٣-أوراق نبات الساليكس سبسراتا العائلة الصفصافية .
٤-أوراق نبات الساليكس تتراسبراما العائلة الصفصافية .
٥-أوراق نبات البوبيولس نيجرا العائلة الصفصافية .

شمل العمل تقييم التأثير المضاد للالتهابات لهذه النباتات ثم كشف وفصل وتعريف المواد الفعالة بالإضافة الى تقييم تأثيرهم البيولوجى على بعض وظائف الكلى والكبد وميكانيكية عملهم كذلك تقييم إكلينيكى أولى لأكثر النباتات فاعلية وأكثرهم انتشارا وذلك على بعض المرضى الذين يعانون من قرح الفم الملتهبة وقد شملت الدراسة ما يلى :

أولا : مسح مرجعى يشمل الاستخدامات الطبية لهذه النباتات فى الطب الشعبى وكذلك مكوناتها الكيميائية وفعاليتها البيولوجية المختلفة .

ثانيا : دراسة كيميائية أولية اشتملت على ما يلى :

أ - المسح الكيميائى الأولى للنباتات تحت الدراسة والذى أسفر عن وجود استيرولات غير مشبعة / وتربينات ثلاثية ، مواد كربوهيدراتية / وجليكوزيدات ، عصفيات ، فلافونيتدات ، قلوانيات / وقواعد نتروجينية فى كل من النباتات تحت هذه الدراسة . كذلك وجدت المواد الصابونية فقط فى نباتى الالستونيا والايبوما أما الكومارينات والجلوكوزيدات السيانوجينية فقد وجدت فقط فى نباتات العائلة الصفصافية تحت الدراسة ولكن بنسب قليلة .

ب- تم تحضير الخلاصات المتعاقبة باستخدام المذيبات المختلفة وعينت نسبتها المئوية وتم إجراء مسح كيميائى لها والذى أسفر عن وجود مواد استيرولية / وتربينات

ثلاثية فى خلاصة الاثير البترولى وخلاصة الايثير ، قلوانيات / وقواعد نيتروجينية فى خلاصة الكلوروفورم والكحول (٥٠%) والصابونيات والكومارينات فى الخلاصة الكحولية (٥٠%) الفلافونيدات والعصفيات فى الخلاصة الكحولية (٥٠%) والكلوروفورمية والكومارينات والجلوكوزيدات السيانوجينية فى الخلاصة الكحولية (٥٠%) .

ج- تم تعيين بعض الثوابت الدستورية : الرطوبة – الرماد – الرماد الذى لا يذوب فى الحمض ، الألياف الخام فى كل النباتات التى شملتها هذه الدراسة حيث تعتبر هذه الثوابت طريقة للتعرف على هذه النباتات .

ثالثا : دراسة التأثير المضاد للالتهاب

تم دراسة التأثير المضاد للالتهاب لبعض الخلاصات المتتابعة باستعمال مادة الكراجينان فى إحداث الالتهاب وذلك على فئران التجارب وقد أسفرت عن أن النباتات تحت الدراسة تتمتع بتأثير مضاد للالتهاب ذو دلالة إحصائية وذلك فى جرعة تعادل (٥٠٠ مجم / كجم) من وزن الفأر حيث يمكن ترتيبها تنازليا على النحو التالى مقارنة بمضادات التهاب مشيدة كيميائيا (الالستونيا ، الايبوما ، أربازون (٥ مجم) ، ساليكس سبسراتا ، الاندوميثاسين (٥ مجم) الساليسين ، البوبيولس نيجرا ، ساليكس تتراسبرما أو الأربازون (٣٠ مجم) ، الالستونيا الاندوميثاسين (٣٠ مجم) ، الايبوما ، السالكس سبسراتا ، السالسين ، البوبيولس نيجرا ، ساليكس تتراسبراما) .

رابعا : دراسة المحتوى الدهنى للمستخلص البترولايثيرى الفعال فى الالستونيا سولارس والايبوما بلماتا

أجريت دراسة للمحتوى الدهنى لنباتى الالستونيا شولارس والايبوما بلماتا وقد أسفرت النتائج عن وجود المحتوى الدهنى بنسبة (١,٩%) ، (٣,٣%) فى المستخلص البترولايثرى الفعال لنباتى الايبوما والالستونيا على التوالى . أما بالنسبة للجزء الغير قابل للتصبن والأحماض الدهنية فكان وجودهم بالنسبة المئوية التالية (٦٠,٦٣% ، ٣٧,٤%) و (٧٣,١٩% ، ٢١,٢%) الايبوما والالستونيا على التوالى . وقد أسفرت الدراسة الكروماتوجرافية للجزىء الغير قابل للتصبن باستخدام كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة عن وجود البيتاميرين ، بيتاسيتوستيرول والكوليسترول فى نبات الالستونيا ووجود الكمبيستيرول فى نبات الايبوما فقط وكذلك أسفرت التحاليل الكروماتوجرافية بواسطة كروماتوجرافيا الغاز عن وجود المواد الهيدروكربونية بنسبة (١٤,٤%) فى الالستونيا وبنسبة (٢٠,٧%) فى الايبوما ويمثل الترايكونتان هو أعلى نسبة الهيدروكربونيات فى الالستونيا ونسبته (٨,٧٥٩%) أما الديدكوزان ونسبته (٨,٥٧١%) فيمثل أعلى نسبة

الهيدروكربونيات فى الايبوما كذلك أسفرت النتائج عن وجود ثلاث تربينات ثلاثية (البتاميرين ، الكولسترول والبتاستوستيرول ونسبتهم الكلية فى الالستونيا (٤,٩٣٠%) أما فى نبات الايبوما فكانت النسبة المئوية للكامبيسترول (٠,٥٨٢%) فقط .

أما بالنسبة للتحليل الكروماتوجرافى للأحماض الدهنية فى صورة الاسترات الميثلية بواسطة كروماتوجرافيا الغاز فقد أوضحت النتائج ما يلى : وجود حمض اللوريك والميرستيك ولينولينك فى كلا النباتين ووجود حمض البلميتك والاراشيدك فى الاليستونيا والاوليك واللينوليك والبيهنيك فى الايبوما فقط وذلك بنسبة متفاوتة وقد وجد أن حمض الاراشيدك يمثل أعلى نسبة (٣٤,٢٧٨%) فى نبات الالستونيا وكذلك حمض اللينولينك حيث يمثل أعلى نسبة (١٨,٣٨١%) فى نبات الايبوما .

خامسا : دراسة للفلافونيدات فى المستخلص الهيدروكحولى الفعال لنبات الايبوما بالماتا

أجريت دراسة تفصيلية للمحتوى الفلافونيدى فى المستخلص الفعال لنبات الايبوما باستخدام كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة وقد أظهرت الدراسة وجود ثلاثة مركبات فلافونيدية فى نبات الايبوما وهى (١- الوتيولين ، ٢- الكوارسيتين -٧- جليوكوسيد ، ٣- الابجنين) وتم فصلها وتنقيتها بواسطة كروماتوجرافيا العامود والكروماتوجرافيا التحضرية كما تم التعرض عليها بدراسة معدل الانسياب الكروماتوجرافى وأطياف الأشعة فوق البنفسجية فى الميثانول وبعد إضافة الكواشف المختلفة . علما بان هذه المواد لم تفصل من قبل من نبات الايبوما بالماتا .

سادسا : دراسة للمواد متعددة السكاكر فى المستخلص المائى الفعال لنباتات سالكس سبسرتا ، سالكلس تتراسبرما ، وبوبيولس نيجرا

تم فصل المواد الهلامية من المستخلص المائى الفعال لنباتات سالكس سبسرتا ، سالكلس تتراسبراما وبوبيولس نيجرا وكانت نسبة تواجدهم هى (٣,٠٢٧% ، ٤,٤٧٦% ، ٢,٣٣٧%) على التوالى . ثم تم تحليل السكريات الحرة فى المواد الهلامية بعد حلمائتها بواسطة كروماتوجرافيا الغاز ووجد أنها تشتمل على السكريات الحرة التالية ارامبينوز بنسبة (٢٢,٢٤٥% ، ١٣,٣٣٦% ، ٠,٠٠٢%) والجلوكوز بنسبة (١,٥٠٩% ، ٠,٧٣١% ، ٦,٥٥٠%) وحمض جلوكوبورونك بنسبة (٠,٤٦١% ، ٠,٨٠٦% ، ٠,٢٠٩%) وذلك فى نباتات سالكس سبسرتا ، سالكلس تتراسبرما ، وبوبيولس نيجرا على التوالى . أما الزيلوز فقد وجد فى نباتى السالكس سبسراتا والساليكس تراسبرما بنسبة (١,٤٤٢% ، ١,٥٦٧%) على التوالى . والمانوز والجالاكتوز وجدوا فقط فى البوبيولس نيجرا بنسبة (٢٨,٤٤٠% ، ١٢,٥٢٦%) على التوالى . علما بأن هذه أول دراسة منشورة تشمل تحضير وتحليل المواد متعددة السكاكر من هذه النباتات .

سابعا : دراسة المركبات الفينولية فى المستخلص الهيدروكحولى الفعال لنبات السالكس سبسرتا

أسفر الكشف الكروماتوجرافى بواسطة كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة فى المستخلصات الفعالة عن وجود الجلوكوسيد الفينولى السالسين فى السالكس سبسرتا وكذلك وجد فلافون الليتولين والروتين والكوارستين . ويعتبر السالسيسين هو أهم جليكوزيد فينولى فى السالكس سبسرتا وذلك لأهميته الفارماكولوجية كمضاد للالتهاب وكذلك قد تم التقدير الكمى لمادة السالسين فى الجرعة الفعالة لنبات السالكس سبسراتا . وقد أسفرت النتائج عن تواجدها بنسبة (٢,٢%) .

ثامنا : دراسة السمية للمستخلص الهيدروكحولى الفعال لنباتى الساليكس سابسراتا

أظهرت دراسة السمية بعد تعاطى المستخلص الهيدروكحولى الفعال لنبات الساليكس عن طريق الفم على فئران التجارب أنها آمنة حتى ٤ جم / كيلوجرام من وزن الفأر وقد أظهرت الدراسة أن الجرعة التى تتسبب في موت ٥٠% من فئران التجارب تعادل ١٠,٢٥٠ جم / كجم من وزن الفأر . وتوضح النتائج أمان الجرعة الفعالة لنبات السالكس.

تاسعا : دراسة تأثير الخلاصة الفعالة لنباتى السالكس سبسراتا على كل من وظائف الكلى والكبد

اثبتت الدراسة التأثير الآمن لهذه الخلاصة حيث أنها لم تسبب أى تأثير سلبى على وظائف الكلى والكبد بالإضافة أنه وجد فى بعض النتائج تأثيرها الفعال فى نقص نسبة ALT , (AST) .

عاشرا : دراسة أكلينيكية أولية للخلاصة الفعالة الآمنة لنبات السالكس سبسراتا ومادة السالسين

تم تحضير المستخلص الفعال لنبات السالكس سبسراتا وكذلك مادة الساليسين كلا على حدة فى صورة مضمضة وغسول للفم وذلك لدراسة تأثيرهما المضاد للالتهاب على بعض المرضى الذين يعانون من قرح الفم الملتهبة المزمنة . وقد أثبتت النتائج الإحصائية أن هذه المستحضرات أدت الى خفض حجم القرح وشدة الألم والاحمرار وهذا يرجع الى حد كبير الى وجود الجليكوزيدات الفينولية الفعالة بالإضافة الى وجود بعض الفلافونويدات التى تعضد من هذا التأثير .

الدراسة الرابعة : " تأثير الملوثات على بعض النباتات الطبية "

للسيدة / فاطمة عبد المجيد محمود هاشم للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في العلوم الصيدلانية من كلية الصيدلة جامعة القاهرة عام ١٩٩٤ تحت إشراف أ٠د٠ جمال الدين مهران ، أ٠د٠ مصطفى صالح ، أ٠د٠ هيمايا موتاوى ، أ٠د٠ ماجدة فتحى .

أصبحت قضية تلوث البيئة من القضايا الحديثة التى تواجه البشرية فى أيامنا هذه . فعلى الصعيد المحلى تواجه الزراعة المصرية مشكلة التلوث سواء فى التربة أو فى مياه الشرب أو تلوث الهواء . وحيث أن النباتات هى أكثر الكائنات الحية تأثيرا بالملوثات فان الكثير من تأثير الملوثات على النباتات أصبح معروفا .

وقد لوحظت هذه التأثيرات فى الحقول أو فى التجارب المعملية عن طريق تعريض النباتات لتركيزات مختلفة من الملوثات . وقد أظهرت النباتات نتائج متضاربة وترجع هذا التضارب الى استعمال طرق تلوث مختلفة أو الاختلاف فى تطبيق التجارب وهذا قد يؤثر فى درجة امتصاص المؤثر وتحولاته داخل النبات .

ويهدف هذا العمل الى دراسة التأثيرات المختلفة لبعض الملوثات على كل من النعناع الفلفلى (العائلة الشفوية) والديجتاليزا لاناتا (العائلة الشخصية) فصيلة حشيشة الخنازير أو الأطرماله والباذنجان الرومى (العائلة الباذنجية) . وقد عوملت هذه النباتات ببعض الملوثات المختلفة مثل الرصاص والكبريت وحمض الهيدروكلوريك باستعمال ثلاث تركيزات مختلفة من كل منهم وهى فى حالة الرصاص والكبريتات ٠,٥ ، ١,٠ ، ١,٥ مللى مكافىء وفى حالة الهيدروكلوريك ٠,١٣ ، ٠,٢٦ ، ١,٦ مللجم / متر مربع من النبات المزروع لمدة عشرة أيام متتالية . كما أستعمل غبار الأسمنت بتركيز ٧,٥ جم / متر مربع كل أسبوع ولمدة ثمانية أسابيع متتالية واستعمل أيضا غبار الحجر الجيرى ٢,٥ جم / متر مربع كل أسبوع مدة ثمانية أسابيع . وقد عوملت النباتات بكل من الرصاص والكبريت وحمض الهيدروكلوريك قبل موعد التزهير بحوالى خمسة عشر أو عشرون يوما . أما معاملات غبار الأسمنت والحجر الجيرى فكانت قبل موعد التزهير بحولى شهرين . وقد تم أخذ العينات من هذه النباتات بعد الانتهاء من تلوثها بحوالى أسبوع .

١- تأثير الملوثات على النعناع الفلفلى

١-١- تأثير الملوثات على الشكل الخارجى لنبات النعناع الفلفلى

أ - قللت معاملات التلوث بالرصاص والكبريتات وغبار الأسمنت من معدل النمو لنبات النعناع الفلفلى .

ب- ظهرت بقع صفراء خالية من اللون الأخضـــر (الكلوروفيـل) علــى أوراق النعناع الفلفلى الملوث بالرصاص .

ج- أوراق النعناع الملوث بالكبريتات وغبار الأسمنت ظهرت بـــها تمزقــات فـــى الأنسجة أما المعاملة بحمض الهيدروكلوريك فقد أدت الى حروق بنية اللون فى قمم الأوراق وحروقها .

د – أدى التلوث بالرصاص والكبريتات وحمض الهيدركلوريك الى إطالة فترة مــا قبل التزهير وفى حالة التركيز العالى للملوث لم تزهر بناتات النعناع الفلفلى نهائيا .

١-٢- تأثير الملوثات على المحتوى الكلى للكلورفيل فى أوراق النعناع الفلفلى

أ – لم تظهر اى اختلافات فى المقطع العرضى لأوراق نبات النعناع الملـوث فـــى المناطق الغير مصابة عن مثيلاتها فى النباتات السليمة .

ب- ظهرت الثغور فى السطح السفلى لأوراق النعناع الفلفلى ذات فتحات أضيق من مثيلاتها فى النباتات السليمة فى حالات التلوث بالرصاص والكبريتات وغبار الأسمنت .

١-٣- تأثير الملوثات على المحتوى الكلى للكلورفيل فى أوراق النعناع الفلفلى

أ – أدي التركيز المتوسط من الرصاص الى زيادة كميـــة الكلورفيـل بينمـا أدى التركيز العالى الى تناقص فى المحتوى الكلى للكلورفيل فى أوراق نبات النعنـــاع الفلفلـــى مقارنة بالنباتات الى لم تعامل .

ب- أدى التلوث بالكبريتات الى زيادة المحتوى الكلى للكلورفيل فى البداية ثم بـــدأ يتناقص حتى وصل الى المستوى العادى فى النباتات الغير مصابة .

ج- أدى استعمال حمض الهيدركلوريك بتركيز عالى الى تقليـل المحتـوى الكلـــى للكلورفيل فى أوراق النعناع الفلفلى .

د – أدت المعاملة بغبار الأسمنت الى نقص كبير فى المحتوى الكلى للكلورفيل فـــى الوقت الذى أدت المعاملة بالجير الى نقص متوسط فى المحتوى الكلى للكلورقيل .

١-٤- تراكم الملوثات فى أوراق النعناع الفلفلى

١-تراكمت ملوثات الرصاص فى أوراق النعناع الفلفلى لتصل الى أعلى تركيز لها فى الوقت الذى نقص تراكم ملوثات الرصاص فى التربة .

٢-تراكمت كل من فى الكبريتات والكلوريدات فى الأوراق ثم تناقصت بالتدريج .

١-٥- تأثير الملوثات على نسبة الزيوت الطيارة فى أوراق النعناع الفلفلى

أ – أدت المعاملة العالية من الرصاص الى انخفاض نسبة الزيت الطيار فى أوراق النعناع الفلفلى .

ب- أدت معاملة الكبريتات الى زيادة نسبة الزيت الطيار فى أوراق النعناع فى البداية ثم تناقصت تلك النسبة بعد ذلك .

ج – لم تؤدى معاملة حمض الهيدروكلوريك الى تأثيرات واضحة على نسبة الزيت الطيار فى أوراق النعناع الفلفى .

د – بمعاملة النعناع الفلفلى بكل من غبار الأسمنت أو الجير كل على حدة انخفضت نسبة الزيت الطيار فى أوراق النعناع الفلفلى .

١-٦- تأثير الملوثات على نسب تركيز المركبات المختلفة للزيت الطيار فى أوراق النعناع الفلفلى

- أوضحت دراسة كروماتوجرفيا الغاز السائل للزيت الطيار لأوراق النعناع الفلفلى أن معاملات كلا من الرصاص والكبريتات والجير والأسمنت أدت الى انخفاض نسبة المنتون (المركب الرئيسى) . أما المعاملة بحمض الهيدركلوريك فقد أدت الى انخفاض نسبة المنتون والأيزومنتون .
- زادت نسبة منثوفيوران فى النباتات الملوثة بالرصاص والكبريتات والأسمنت والجير .

١-٧- فصل مركب تكون فى أوراق النعناع الفلفلى تحت تأثير الملوثات

أ – أمكن فصل مركب من خلاصة أوراق النعناع الفلفلى الملوثة لم يثبت وجوده فى النبات السليم الذى لم يتعرض للتلوث .

ب- تم التعرف على هذا المركب من مطياف الكتلة والتردد النووى المغناطيسى وهو حمض ميتاهيدروكسى سيناميك أو حمض ميتاكيوماريك ك٩ يد ٨ أ٣ .

١-٨- تأثير نبات النعناع الملوث على إرتداد البكتريا المطفرة

ثبت أن أوراق نبات النعناع الملوث لها تأثير أكبر من الأوراق الغير ملوثة فى إبطال مفعول المطفرة ومنع إرتداد البكتريا الى أصلها .

٢- تأثير الملوثات على نبات الديجيتالزلاناتا

٢-١- تأثير الملوثات على الشكل الخارجي لنبات الديجيتالزلاناتا

أ – ظهرت نقط صفراء خالية من الكلوروفيل على السطح العلوى أو العلوى والسفلى لأوراق نبات الديجيتاليزلاناتا الملوث بالرصاص أما النباتات الملوثة بالكبريتات والأسمنت فقد ظهرت على أوراقها حفر غائرة على كل من السطحين العلوى والسفلى .

ب- ظهرت حروق بنية اللون على حروف وقمم أوراق النباتات الملوثة بحمض الهيدروكلوريك .

ج – لم يظهر الحجر الجيرى أى أعراض للإصابة فى الشكل الخارجى .

٢-٢- تأثير الملوثات على التركيب الدقيق لأوراق نبات الديجيتالزلاناتا

أ – لم تظهر أى اختلافات فى طبقات خلايا المقطع العرضى لأوراق نبات الديجيتاليزلاناتا فى المناطق غير المصابة للنباتات الملوثة عنها فى النباتات السليمة .

ب- ظهرت الثغور فى النباتات الملوثة بالرصاص والكبريتات والاسمنت ضيقة الفتحات عن مثيلاتها فى النباتات الغير ملوثة .

٢-٣- تأثير الملوثات على المحتوى الكلى للكلورفيل لأوراق نبات الديجيتالزلاناتا

انخفض المحتوى الكلى للكلورفيل فى النباتات الملوثة بكل من الرصاص والكبريتات وحمض الهيدروكلوريد وغبار الأسمنت والحجر الجيرى .

٢-٤- تراكم الملوثات فى أوراق نبات الديجيتاليزلانات

أ – تراكم عنصر الرصاص فى أوراق نبات الملوثة بالرصاص وكان تراكمه فى التربة أكثر منه فى حالة نبات النعناع الفلفلى .

ب- زاد تركيز الكبريتات فى أوراق نبات الديجيتاليزلانات الملوثة بالكبريتات ولكن سرعان ما وصل الى التركيز العادى .

ج – تراكم الكلوريد فى أوراق نبات الديجيتاليزلاناتا وبدأ فى الانخفاض تدريجيا .

٢-٥- تأثير الملوثات على المحتوى الكلى للجليكوسيدات المقوية للقلب الموجودة فى أوراق نبات الديجيتاليزلاناتا

أ – انخفض المحتوى الكلى للجليكوسيدات المقوية للقلب فى حالة التلوث بالرصاص (٠,٥ و ١ مللى مكافىء) بينما زاد المحتوى الكلى للجليكوسيدات المقوية للقلب فى حالة ١,٥ مللى مكافىء من الرصاص أولا ثم بعد ذلك أخذت فى الانخفاض .

ب– انخفض المحتوى الكلى للجليكوسيدات المقوية للقلب فى أوراق نبات الديجيتاليز لاناتا الملوثة بالكبريتات وحمض الهيدركلوريك وغبار الأسمنت والحجر الجيرى.

٢–٦– تأثير الملوثات على نوعية وكمية الجليكوسيدات المقوية للقلب الموجودة فى أوراق نبات الديجيتاليزلاناتا

أ – كان لاناتوسيدج هو السائد فى النباتات الملوثة بالرصاص والكبريتات (٠,٥ و١ مللى مكافىء) بينما ظهر لاناتوسدي ب فى النباتات الملوثة بـ ١,٥ مللى مكافىء رصاص وكبريتات .

ب– كان لاناتوسيد ب هو السائد فى النباتات بحمض الهيدركلوريك وبزيادة تركيزه بدأ يظهر لاناتوسيد جـ .

ج – ساد لاناتوسيد ب و جـ فى أوراق النباتات الملوثة بغبار الأسمنت بينما كان لاناتوسيد أ هو السائد فى النباتات الملوثة بغبار الحجر الجيرى .

٢–٧– فصل مركبان من خلاصة أوراق الديجيتاليزلاناتا الملوثة

تم تحليل مطياف الكتلة والتردد النووى المغناطيسى لكل منهما وكان الوزن الجزيئى للأول ٢٨٨ وتركيبه ك١٦ يد١٦ أ٥ والوزن الجزيئى للثانى ٣٠٤ وتركيبه ك١٥ يد١٢ أ٧ .

٢–٨– تأثير أوراق نبات الديجيتاليز على عضلة القلب

ثبت أن أوراق نبات الديجيتاليز الغير معاملة بالملوثات لها تأثير أقوى من النباتات الملوثة على عضلة القلب .

٣– تأثير الملوثات على نبات الباذنجان الرومى

٣–١– تأثر الملوثات على الشكل الخارجى لنبات الباذنجان

أ – لا يستجيب نبات الباذنجان لمعظم الملوثات مثل الرصاص وحمض الهيدروكلوريك ولكنه حساس بعض الشىء للتلوث بالكبريتات .

ب– ظهرت مناطق صفراء برونزية على كل من سطحى أوراق النباتات الملوثة بالتركيز العالى للكبريتات ثم تحدث تمزقات فى الأنسجة .

ج – قاوم نبات الباذنجان هذه الإصابات وسرعان ما أختفت هذه التمزقات والبقع الصفراء من الأوراق قبل ظهور الثمار .

د – انخفض النمو الخضرى لأوراق نبات الباذنجان كما انخفض معدل نمو الأوراق والوزن الطازج والجاف .

٣-٢- تأثير الملوثات على التركيب الدقيق لأوراق نبات الباذنجان

أ – لم تظهر أى تغيرات جوهرية فى المقطع العرضى فى الأجزاء الغير مصابة لأوراق نبات الباذنجان الملوثة بالكبريتات بينما ظهرت الخلايا فى المناطق المصابة جافة ومنكمشة عن مثيلتها فى الأوراق الغير ملوثة .

ب- ظهرت الثغور بفتحات ضيقة فى السطح السفلى لأوراق نبات الباذنجان الملوثة بالكبريتات فى المناطق الغير مصابة ولكنها كانت مغلقة فى المناطق المصابة .

٣-٣- تأثير التلوث بالكبريتات على المحتوى الكلى للكلوروفيل فى نبات الباذنجان

أ – انخفض المحتوى الكلى للكلوروفيل فى أوراق نبات الباذنجان الملوثة بالكبريتات ثم زاد هذا المحتوى بعد ذلك .

٣-٤- تراكم الرصاص فى ثمار الباذنجان الملوث بالرصاص

أ – تراكم عنصر الرصاص فى ثمار الباذنجان مما جعله غير صالح للأكل .

ب- تراكم أيضا عنصر الرصاص فى التربة المزروع بها الباذنجان الملوث بالرصاص .

٤-٤-تأثير التلوث بالكبريتات على المحتوى الكلى للجليكو ألكالويدز لأوراق نبات الباذنجان

زاد المحتوى الكلى للجليكو ألكالويدز فى أوراق نبات الباذنجان الملوثة بالكبريتات.

الدراسة الخامسة : " مخلفات المبيدات والمعادن الثقيلة والإشعاع فى النباتات الطبية والعطرية وبعض التحضيرات العشبية فى السوق المصرية :

للدكتور / نوهير حسن مرسى من كلية الصيدلة جامعة القاهرة عام ٢٠٠٠ تحت إشراف أ٠د٠ مروان شبانة ، أ٠د٠ السيد على أبو طبل ، أ٠د٠ نور الدين أمين محمد . فى دراسة عن التلوث الغذائى . تم تجميع أربعون عينة من النباتات الطبية والعطرية والتوابل والأعشاب الطبية المتداولة فى السوق المصرى .

١–تم عمل تحليل كروماتوجرافى كمى ونوعى لكل من المبيدات الكلورينية والفوسفورية باستخدام جهاز كروماتوجرافيا الغاز .

٢–تم قياس بعض العناصر وهى : الزنك ، الحديد ، النحاس ، المنجنيز ، الرصاص والكادميوم باستخدام جهاز الامتصاص الذرى .

٣–تم تقدير محتوى عنصر (السيزيوم ١٣٤ / ١٣٧) المشع فى العينات المعنية بالدراسة وذلك باستخدام جهاز محلل ذو قناة طاقية وحيدة .

تم تقسيم العينات المختارة تبعا للجزء المستخدم لها الى سبع مجموعات وهى : الثمرة ، الأوراق ، الأزهار ، البذور ، جذور (ريزومات) ، مستحضرات عشبية وكل تلك المجموعات قد أجرى عليها عمليات التحليل الثلاثة السابقة .

الجزء الأول

أ – تقدير المتبقى من المبيدات الكلورينية والفوسفورية

١– مجموعة الثمار

احتوت الكراوية والكرفس على نسب عالية من داى ميثوات بينما كان بنسبة منخفضة وفى حدود المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) فى الكسبرة ، واليانسون ، الخلة الشيطانى ، الكمون والخلة البلدى ولم يتواجد فى كل من البقدونس والفلفل الأسود .

احتواء هذه المجموعة من مثيل البريميفوس والملايثون كان ما بين نسبة منخفضة أو غير متواجدة

احتوت الكراوية ، اليانسون ، الشمر ، الكسبرة ، الشبت ، الفلفل الأسود ، الخلة البلدى والخلة الشيطانى على نسب أعلى من المسموح به (٠,٢ مجم / كجم) من البروفينوفوس بينما احتوى الكمون والكرفس والبقدونس على نسب منخفضة .

احتوت الكراوية ، اليانسون ، الشمر ، الكسبرة ، الفلفل الأسود ، الخلة الشيطانى على نسب اعلى من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) من سداسى الكلور بينما خلا الكمون ، والشبت والبقدونس من هذا المبيد .

كان احتواء اللندين فى هذه المجموعة بنسب أقل بكثر من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) وهذا يبين الاستخدام السابق لهذا المبيد .

تواجد الالدرين وثنائى الالدرين فى اليانسون فقط بنسبة أعلى قليلا من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) وكان الاندرين متواجد فى الخلة الشيطانى فقط فى مستوى أعلى قليلا

من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) . بينما احتوت بعض العينات على نسب منخفضة من كل هذين المبيدين والبعض الآخر خلا منهما .

احتوت الكراوية ، اليانسون ، الشبت ، الخلة البلدى والخلة الشيطانى علـى نسـب عالية من ثمانى الكلور وايبوكسيده والكلوردان بينما احتوى الشمر والفلفل الأسود على نسب عالية من الكلوردان (٠,٠٥ مجم / كجم) .

احتوت مجموعة الثمار على DDT ومشتقاته ولكن بنسبة أقل من المسموح بـه (١ مجم / كجم) .

٢- مجموعة الأوراق

احتوى البردقوش ، الداتورا سترامونيوم ، البلادونا والسنامكى على نسب عالية مـن داى الميثوات أعلى من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) . بينما احتوت الديجيتاليس لاناتـا والشاى على نسبة أقل من المسموح به .

احتوت البلادونا ، السنامكى والديجيتاليس لاناتا على نسب أعلى من المسموح بـه (٠,٢ مجم / كجم) من مثيل البروفيوفوس بينما احتوى البردقوش والداتـورا سـترامونيوم على نسب منخفضة ولم يتواجد فى الشاى .

احتوى الشاى على نسبة أعلى قليلا من الملايثون بينما كان فى نسب أعلـى مـن المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) فى البلادونا وكان بنسب منخفضة فى الداتورا سـترامونيوم والبردقوش . تواجد البروفينوفوس فى الديجيتاليس لاناتا فقط .

احتوت الديجيتاليس لاناتا ، الداتورا سترامونيوم والبلادونا على نسب عاليـة مـن سداسى الكلور أعلى من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) بينما كان سداسى الكلور بنسـب منخفضة فى باقى هذه المجموعة .

احتوى البردقوش ، الداتورا سترامونيوم بنسب أعلى من المسموح به (٠,٥ مجـم / كجم) من اللندين بينما كان بنسبة منخفضة فى السنامكى الديجيتاليس لاناتا والبلادونا ولـم يحتوى الشاى على هذا المبيد .

احتوى الشاى على نسبة قليلة جدا من ثمانى الكلوروايبوكسيده بينما كان بنسبة عالية فى البردقوش ، والسنامكى ، الداتورا سـترامونيوم والبلادونـا وبنسـبة منخفضـة فـى الديجيتاليس لاناتا .

احتوت الداتورا ستراموتيوم والبلادونا على الالدرين والديلدرين بنسبة عالية بينما احتوت السنامكى والبردقوش على نسب منخفضة ، أما فى الديجيتالس لاناتا والشاى فلم يتواجد .

لم يحتوى البردقوش والشاى على الكلوردان بينما احتوت السنامكى ، الديجيتاليس لاناتا ، الداتورا ستراموتيوم والبلادونا على نسب أعلى من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم).

احتوت السنامكى والبلادونا على نسب عالية من الاندرين بينما كان بنسب منخفضة فى الديجاليس لاناتا ، الداتورا ستراموتيوم والبردقوش .

جميع النسب المتواجدة من DDT ومشتقاته فى مجموعة الأوراق كانت أقل من المسموح به (١ مجم / كجم) .

٣- مجموعة الأزهار

احتوى البابونج ، الكركدية والتيليو على نسبة أعلى من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) من ثنائى الميثوات ، بينما كان بنسبة قليلة فى القرطم .

احتوى الكركدية ، القرطم والتيليو على نسبة عالية من مثيل البريموفوس (٠,٢ مجم / كجم) بينما كان بنسة قليلة فى البابونج وغير متواجد فى القرنفل .

احتوت كل هذه المجموعة على نسب أقل من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) من الملاثيون .

لم يحتوى البابونج ، الكركدية ، والقرطم على البروفينوفوس بينما كان بنسبة عالية فى القرنفل والتيليو .

تواجد سداسى الكلور فى كل هذه المجموعة بنسب أعلى من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) .

تواجد اللندين فى كل هذه المجموعة بنسب أقل من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم)

تواجد ثمانى الكلور وايبوكسيده بنسب عالية فى القرنفل والكركدية بينما احتوى البابونج والقرطم على نسب أقل من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) .

احتوى القرطم والتيليو على نسبة عالية من الآلدرين وثنائى الالدرين بينما احتوى البابونج والكركدية على نسب أقل من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) وقد خلا القرنفل من هذا المبيد .

تواجد الكلوردان فى التيليو بنسبة أقل من المسموح به (٠,٠٥ مجم / كجم) بينما كانت بنسبة عالية فى البابونج ، القرنفل ، الكركدية ، والقرطم .

تواجد الاندرين فى القرنفل فقط بنسبة أعلى من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) وكان بنسب قليلة فى باقى المجموعة .

تواجد DDT ومشتقاته فى كل هذه المجموعة ولكن بنسب أقل من المسموح به (١ مجم / كجم) .

٤- مجموعة البذور

احتوت حبة البركة على نسبة قليلة من ثنائى الميثوات ولم يتواجد فى كل من الحلبة والسمسم .

تواجد ميثيل البريموفوس فى السمسم بنسب أعلى من المسموح به (٠,٢ مجم / كجم) بينما احتوت حبة البركة على نسب قليلة ولم يتواجد فى الحلبة .

احتوت الحلبة والسمسم على نسب أقل من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) من الملاثيون بينما لم تحتوى حبة البركة على هذا المبيد .

كان البروفينوفوس بنسبة عالية فى الحلبة بينما كان بنسبة قليلة فى حبة البركة ولم يتواجد فى السمسم .

احتوت الحلبة وحبة البركة على تركيزات أعلى من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) من سداسى الكلور بينما كان بنسبة قليلة فى السمسم .

لم تحتوى حبة البركة والسمسم على اللندين بينما كان بنسب أقل من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) فى الحلبة .

وجد ثمانى الكلور وايبوكسيده بنسب اعلى من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) فى كل من الحلبة وحبة البركة بينما كان بنسبة قليلة فى السمسم .

كان الالدرين وثنائى الالدرين بنسبة عالية فى حبة البركة والحلبة بينما كان بنسبة قليلة فى السمسم .

تواجد الكلوردان بنسبة أعلى من المسموح به (٠,٠٥ مجم / كجم) فى هذه المجموعة .

تواجد الاندرين بنسبة قليلة فى حبة البركة والسمسم ولم يتواجد فى الحلبة .

احتوت هذه المجموعة على DDT ومشتقاته ولكن بنسب أقل من المسموح بـــه (١ مجم / كجم) .

٥- مجموعة الجذور والريزومات

تواجد ثنائى الميثوات بنسب عالية فى الكركم والراوند وبنسبة قليلة فى العرقســوس بينما لم يتواجد الجنزبيل .

احتوى الجنزبيل على مثيل البريميفوس بنسبة عالية وبنسب أقل من المســموح بــه (٠,٢ مجم / كجم) فى المغات والراوند بينما لم يتواجد فى الكركم .

تواجد الملاثيون بنسبة عالية فى الكركم والجنزبيل أما المغات والراوند فقــد كــان احتوائهما من الملاثيون بسنبة أقل من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) ولم يتواجــد فــى العرقسوس .

تواجد البروفينوفوس بنسبة أعلى من المسموح به (٠,٢ مجم / كُجم) فى كــل مــن العرقوسوس والراوند بينما لم يتواجد فى الجنزبيل ، الكركم والمغات .

احتوى الجنزبيل والرواند على نسبة عالية من سداسى الكلــور بينمــا كــان فــى العرقسوس والمغات بنسبة أقل من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) ولم يتواجد فى الكركم.

لم تحتوى هذه المجموعة على اللندين .

احتوى العرقسوس ، الجنزبيل ، المغات والراوند علــى ثمــانى الكلوروايبوكســيده بنسبة اعلى من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) بينما كان بنسبة أقل من المسموح به فــى الكركم .

احتوى الجنزبيل على نسبة أعلى من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) من الالدرين وثنائى الالدرين بينما كان بنسبة منخفضة فى الكركم ، المغات والراوند .

احتوت هذه المجموعة على نسب أعلى من المسموح به (٠,٠٥ مجم / كجم) مــن الكلورادن .

كان الاندرين بنسبة أقل من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) فى الراوند بينما لــم يتواجد فى باقى هذه المجموعة .

احتوت هذه المجموعة على نسب أقل من المسموح به (١ مجم / كجم) من DDT ومشتقاته .

٦- مجموعة القلف والأعشاب

تواجد ثنائى الميثوات بنسب أعلى من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) فى الزعتر وسكران المصرى بيما كان بنسبة قليلة فى القرفة ولم يتواجد فى الحلف بر والنعناع البلدى.

احتوى النعناع البلدى على نسبة أعلى من المسموح به (٠,٢ مجم / كجم) من مثيل البريميفوس بينما كان احتواء السكران المصرى على نسبة فى حدود المسموح به كما احتوت القرفة على نسبة قليلة ولم يتواجد هذا المبيد فى الزعتر .

احتوت القرفة والزعتر على نسب أقل من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) من الملاثيون . ولم يتواجد فى الحلف بر بينما كان بنسب عالية فى السكران المصرى والنعناع البلدى .

لم يتواجد البروفينوفوس فى السكران المصرى والنعناع البلدى بينما كان بنسب أعلى من المسموح به (٠,٢ مجم / كجم) فى الحلف بر ، القرفة والزعتر .

احتوى الحلف بر ، السكران المصرى والنعناع البلدى على نسب أعلى من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) من سداسى الكلور بينما احتوت القرفة والزعتر على نسب فى حدود المسموح به .

احتوت هذه المجموعة كلها على مبيد اللندين ولكن بنسب أقل بكثير من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) .

احتوى الحلف بر ، الزعتر والسكران المصرى على نسب أعلى من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) من ثمانى الكلوروابيوكسيده بينما احتوى النعناع البلدى على نسبة فى حدود المسموح به وكان بنسبة أقل من المسموح به فى القرفة .

تواجد الالدرين وثنائى الالدرين فى الزعتر ، والسكران المصرى ، النعناع البلدى والحلف بر بنسب أعلى من المسموح به (٠,٠٥ مجم / كجم) بينما احتوى الزعتر على تركيز أقل من المسموح به .

تواجد الاندرين فى النعناع البلدى بنسبة عالية وفى السكران المصرى فى حدود المسموح به (٠,١ مجم / كجم) بينما كان بنسب قليلة فى القرفة ، الحلف بر والزعتر .

احتوت هذه المجموعة على DDT ومشتقاته ولكن بنسب أقل من المسموح به (١ مجم / كجم) .

٧- مجموعة المستحضرات العشبية

وجد ثنائى الميثوات فى كل من أعشاب الأمعاء والمهدئة بنسب أعلى من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) بينما كان بنسبة منخفضة فى أعشاب التخسيس ولم يتواجد فى الأعشاب المضادة للسعال .

تواجد مثيل البيريميفوس فى أعشاب الأمعاء فقط بينما لم يتواجد فى الأعشاب المهدئة والمضادة للسعال .

تواجد الملاثيون بنسب أعلى من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) فى أعشاب التخسيس ولم يتواجد فى باقى هذه المجموعة .

تواجد البروفينوفوس فى أعشاب الأمعاء والمضادة للسعال بنسب أعلى من المسموح به (٠,٢ مجم / كجم) بينما لم يتواجد في الأعشاب المهدئة وأعشاب التخسيس .

احتوت الأعشاب المضادة للسعال وللتخسيس على تركيزات أقل من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) من سداسى الكلور وكانت أعشاب الأمعاء فى حدود المسموح به بينما احتوت الأعشاب المهدئة على نسبة عالية .

تواجد اللندين فى هذه المجموعة بنسب أقل من المسموح به (٠,٥ مجم / كجم) بينما لم يتواجد فى الأعشاب المهدئة .

تواجد ثمانى الكلوروايبوكسيده فى هذه المجموعة بنسب أعلى من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) .

احتوت أعشاب الأمعاء على الالدرين وثنائى الالدرين بنسبة قليلة بينما فى باقى المجموعة تواجد الالدرين وثانى الالدرين فى حدود المسموح به (٠,١ مجم / كجم) .

تواجد الكلوردان بنسب أعلى من المسموح به (٠,٠٥ مجم / كجم) فى أعشاب الأمعاء المهدئة ، التخسيس وكان بنسبة قليلة فى الأعشاب المضادة للسعال .

احتوت أعشاب الأمعاء على الاندرين بتركيز عالى بينما الثلاثة أعشاب الأخرى كانت تحتوى على نسب أقل من المسموح به (٠,١ مجم / كجم) .

جميع النسب المتواجدة من DDT ومشتقاته فى هذه المجموعة كانت أقل من المسموح به (١ مجم / كجم) .

الدراسة السادسة : " دراسات بيولوجية عن تأثير بعض النباتات على قواقع البيموفلاريا الكسندرينا "

للسيدة / حنان عبد الخالق صدقى للحصول على درجة ماجستير علوم " لا فقاريات" من كلية العلوم جامعة الزقازيق عام ١٩٩٤ تحت إشراف أ٠د٠ الأحمدى شـفيق السـهبى ، أ٠د٠ عبدالله محمد ابراهيم ، أ٠د٠ حسين شعيب .

تهدف الدراسة المطلوبة الى تقييم فاعلية ثلاثة نباتات كمبيدات للقواقع مـن خـلال التجارب المعملية . وهذه النباتات الثلاثة هـى : اناجـالس أرفنسـس لاتيفوليـا (عائلـة بريميولاسى) واجاف لوفانثا (عائلة الاجافيسى) وبازيا موريكاتا (عائلة كينوبوديسـى) . ولقد تم اختبار فاعلية هذه النباتات الثلاثة ضد قواقـع بيومفلاريـا الكسـندرينا وبولينـس ترنكاتس وليمنيا كايودى . كما تمت دراسة تأثير كل منها علـى السـركاريا والميراسـيديا للبلهارسيا المعوية وأيضا بيض قواقع بيومفلاريا الكسندرينا . وتم اختيار نبـات اناجـالس أرافنس لاجراء مزيد من الدراسات مثل أثر حجم القوقع على فاعلية مستخلص النبات . كما تمت دراسة بعض العوامل شبه الحقلية على فاعلية النباتات ضد القواقـع ودراسـة تـأثير الجرعة تحت المميتة على بقاء القواقع حية وقدرتها على وضع البيـض ، وأخـيرا تمـت دراسة سمية هذه النباتات على فئران التجارب البيضاء .

ويمكن تلخيص نتائج هذا البحث فيما يلى :

١-بإجراء مسح مبدئى على ٤٠ نوعا من النباتات المحلية لاختيار فاعليتها ضـد قواقع بيومفلاريا الكسندرينا البالغة وجد أن ٢٠% من هذه النباتات ذات فاعليـة متوسطة ومن بينها وجد أن ثلاثة نباتات هى الأكثر فاعلية ولهذا تم اختيارهـا لاجراء مزيد من الدراسة عليها .

٢-بمقارنة فاعلية النباتات الثلاثة موضوع الدراسة ، وجـد ان نبـات أناجـالس أرفنسس هو الأكثر فاعلية ضد الثلاثة أنواع من القواقع ، حيـث أن تركـيزه المميت للقواقع هو ٥٠ جزء فى المليون مقارنة بـ ١٠٠ ، ١٦٠ جـزء فـى المليون لنباتى أجاف لوفانثا وبازيا موريكا .

٣-وجد أن قواقع ليمنيا كايودى هى الأكثر حساسية تجاه النباتات الثلاثة بينما قواقع بيومفلاريا الكسندرينا كانت الأكثر تحملا لهذه النباتات .

٤-بمقارنة فاعلية المستخلصات العضوية الكلية للنباتـات الثلاثـة ضـد قواقـع بيومفلاريا الكسندريينا تبين أن المستخلص البيوتانولى لكل من نبات أناجـالس أرفنسس وأجاف لوفانثا هما الأكثر فاعلية من المسـتخلصات الأخـرى مثـل

مستخلص الميثانول ، الاسيتون والكلوروفورم . بينما فى حالة مستخلصات نبات البازيا موريكاتا تبين أن جميع المستخلصات ليست لها فاعلية ضد القواقع حتى تركيزات تبلغ ٣٠٠ جزء فى المليون .

٥-أظهرت الأعمار المختلفة لقواقع بيو مفلاريا الكسندرينا حساسية متباينة تجاه المسحوق الجاف لنبات اناجالس أرفنسس كما كانت القواقع الصغيرة جدا (٢ – ٣ مم) هى الأكثر حساسية بينما القواقع البالغة (١١ – ١٣ مم) هى الأكثر تحملا والقواقع المسنة (١٧ – ١٨ مم) كانت أقل تحملا للمبيد النباتى .

٦-بمقارنة نبات أناجالس أرفنس الذى تم تجميعه من ثلاثة أماكن مختلفة تمثل ثلاث محافظات منفصلة تبين أن النبات من محافظة القليوبية كان الأكثر فاعلية حيث أن تركيزه المميت ضد قواقع بيومفلاريا السكندرينا كان ٥٠ جزء فى المليون مقارنة بالنبات المجموع من محافظتى الجيزة والشرقية حيث كان التركيز المميت لكل منهما ٥٨ ، ٦٢ جزء فى المليون على التوالى .

٧-أظهرت الأجزاء المختلفة لنبات اناجالس أرفنسس فاعلية متباينة ضد قواقع بيومفلاريا الكسندرينا ، وكان أكثر الأجزاء فاعلية هى الأوراق بينما أقلها فاعلية هى الجذور .

٨-أظهرت الدراسة أن النباتات الثلاثة ليس لها أى تأثير سام ضد بيض القواقع المختبرة حتى تركيز ٥٠٠ جزء فى المليون . وهذه النباتات تشبه نظائرها من النباتات المعروفة بفاعليتها ضد القواقع فقط دون البيض .

٩-بدراسة تأثير بعض العوامل شبه الحقلية على فاعلية النباتات المستخدمة وجد أن درجة الحرارة العالية عملت على زيادة فاعلية النباتات بدرجة كبيرة بينما كان تركيز حبيبات الطمى حتى ١٠,٠٠٠ جزء فى المليون غير ذى تأثير يذكر على فاعلية النباتات . وبتعريض محلول النباتات لأشعة الشمس لمدة ٦ ساعات زادت قليلا من فاعلية نباتى أجاف لوفانثا وبازيا موريكاتا ، بينما لم يؤثر ذلك على نبات أناجالس أرافنسس . ولوحظ أن درجات الاس الهيدروجينى ذات تأثير مختلف على النباتات الثلاثة فقد زادت فاعلية نبات اناجالس أرافنسس فى الوسط الحامضى بينما قلت الفاعلية فى الوسط القاعدى ، وقد حدث العكس مع نباتى اجاف لوفانثا وبازيا موريكاتا حيث زادت الفاعلية قليلا فى الوسط القاعدى بينما انخفضت قليلا فى الوسط الحمضى ، وبتخزين محاليل هذه

النباتات لمدد متفاوتة لوحظ فقد فاعليتها بعد (١ – ٢) أسبوع ويرجع ذلك الى خاصية التحلل البيولوجى لهذه المحاليل .

١٠–أظهرت النباتات الثلاثة تأثيرات مميتة ضد سركاريا وميراسيديا البلهارسيا المعوية ولكن بدرجات متفاوتة ، فقد قتل نبات أناجالسي أرفنسس كل السركاريا والميراسيديا بعد ٤٥ ، ١٥ دقيقة على التوالى عند تركيز ٥٠ جزء فى المليون بينما تطلب كل النباتين الآخرين مزيدا من الوقت .

١١–عند تعريض قواقع بيومفلاريا الكسندرينا بصفة مستمرة للتركيزات غير المميتة من النبات لمدة ١٢ أسبوع نتج عنه انخفاض كبير فى عدد القواقع الحية ، كما وجد أن القواقع التى تعرضت للتركيز الأعلى (LC25) من نبات أناجالس وأجاف وبازيا أظهرت انخفاضا شديدا فى الكثافة العددية حتى ماتت كلها بعد ٩ ، ١٥ ، ١١ أسبوع على التوالى .

١٢–ثبت أن التركيزات غير المميتة للقواقع لها تأثير مهبط على قدرة القواقع على وضع البيض ، وهذا التأثير المهبط اختلفت درجته من نبات لآخر ، وباستعمال التركيزات المختلفة . وكان معدل إنتاج البيض يظهر بعض التذبذبات المرتفعة والمنخفضة . والقواقع التى تعرض لـ ٣٢ جزء فى المليون من نبات اناجالس ارفنسس توقفت تماما عن وضع البيض بعد فترة ، بينما استمرت القواقع الغير معرضة للنبات فى وضع البيض بمعدلات عالية . أما القواقع التى تعرضت لتركيز ٥٠ جزء فى المليون من نبات الاجاف فقد وضعت كمية قليلة جدا من البيض حى توقفت تماما فى الأسبوع الخامس . وأيضا كان معدل التكاثر للقواقع المعرضة للنباتات أقل من معدله للقواقع غير المعرضة .

١٣–بدراسة تأثير النباتات الثلاثة على فئران التجارب البيضاء ، تبين أن وظائف الكبد ، لكل من فئران المجموعة الضابطة وفئران المجموعة التجريبية لا يوجد بينها أية فروق ذات دلالة إحصائية وأيضا لم توجد فروق فى الوزن النسبى للكبد والكلى .

١٤–وبفحص أنسجة الكبد والكلى لكل من المجموعات التجريبية والضابطة لم يوجد بينها أية فروق ذات دلالة مما أكد نتيجة التحليل البيوكيميائى لمصل الدم .

١٥–عند تعيين الجرعة المميتة من النباتات ضد الفئران البيضاء وجد أن الفئران تحملت جرعات عالية جدا من هذه النباتات حيث لم تظهر أية وفيات بين الفئران التى تلقت جرعات تصل الى ٩,٠٠٠ مجم لكل كيلو من وزن الفأر من

نباتات اناجالس ارافنسس واجاف لوفانثا ، ٨,٠٠٠ مجم من نبات بازيا موريكاتا . مما أظهر الأمان التام لاستخدام هذه النباتات ضد القواقع الناقلة للبلهارسيا .

١٦-عند إعطاء الفئران البيضاء جرعات تصل الى ٣٠٠٠ مجم لكل كيلوجرام من وزن الفأر من كل من نباتى أناجالس ارافنس واجاف لوفانثا و ٢٠٠٠ مجم لكل كجرام من وزن الفأر من نبات بازيا موريكاتا لمدة أسبوعين . كانت معدل الأحياء فى نهاية التجربة ٧٠ ، ٨٠ ، ١٠٠% لكل من الثلاثة نباتات على التوالى .

١٧-توصى نتائج هذه الدراسة بمواصلة البحث فى مجال النباتات البرية لاكتشاف فعاليتها ضد القواقع والآفات الأخرى لانقاذ البيئة من أضرار المبيدات الكيميائية – كما توصى بإجراء مزيد من التجارب حول النباتات الثلاثة المستخدمة فى هذه الدراسة فى البيئة شبه الحقلية لاختيار درجة سميتها الاختيارية ضد القواقع المستهدفة دون غيرها من الأحياء المائية وذلك قبل الشروع فى تطبيقها هى أو غيرها فى الحقل .

الدراسة السابعة : " دراسات عن تأثير بعض مبيدات القواقع من أصل نباتى على النشاطات البيولوجيةو والفسيولوجية للقواقع الناقلة لمرض البلهارسيا فى مصر "

للسيد / احمد عبد القادر ابراهيم للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى الحيوان من كلية العلوم جامعة القاهرة عام ١٩٩٥ تحت إشراف أ.د. هند ابراهيم الجندى ، أ.د. أمين أبو الحسن ، د. سيد راوى ، د. حجاج على محمد .

تستهدف الدراسة الحالية البحث عن مواد غير تقليدية ومتوفرة فى البيئة يمكن من خلالها الحد أو القضاء على قوقعى البيومفلاريا الكسندرينا والبولينس ترنكاتس وهى العائل الوسيط الناقل لمرض البلهارسيا ، ففى الدراسة الحالية أمكن دراسة خلاصة الأجزاء المختلفة لكل من نبات الأقحوان البرتقالى والذى ينتمى الى العائلة المركبة وهو من نباتات الزينة المنتشرة والسهلة الزراعة ونبات الخلة الشيطانية والذى ينتمى العائلة الخيمية وهو من النباتات التى تنمو طبيعيا فى الحدائق المثمرة وحقول المحاصيل مثل الفول ومقارنة تأثير خلاصة أجزاء النباتين بتأثير كبريتات النحاس وهى من المواد الشائعة الاستخدام فى القضاء على هذه القواقع ، ولقد استهدفت الدراسة ما يلى :

١- دراسة تأثير خلاصة النبات كاملا وفى مرحلة التزهير وكذلك تـأثير خلاصـة أجزاؤه المختلفة (جذور - سوق - أوراق - أزهار - بذور) كل على حدة وكذلك تـأثير كبريتات النحاس على كل من :

أ - حياة القوقعين فى خلال ٢٤ ساعة والوصول فى ذلك الى أنسب الجرعات التـى يمكن استخدامها من أى من هذه المواد وذلك من خلال خطوط السـمية والتـى تمثل العلاقة بين التركيزات ومعدل الوفيات .

ب- حياة القوقعين اللذين تم انتاجهما من بيض القواقع السابق تعريضها لجرعـات صغيرة (LCo) من المواد المستخدمة وذلك لإلقاء الضوء على التغير المنـاعى لهذه القواقع عند التعرض للمواد السامة وتأثير ذلك على الأجيال الجديدة التـى تنتج من هذه القواقع .

٢- دراسة تأثير المواد المستخدمة بجرعات صغيرة (LCo) لمدة أربع أسابيع على كل من :

أ - معدل الموت بالتراكم للقواقع بعد التعرض المتوالى لمدة ٤ أسابيع .

ب- معدل وضع البيض للقواقع بعد التعرض المتوالى لمدة ٤ أسابيع .

٣- دراسة تأثير الجرعات المنخفضة (LCo) على بعض الأنشـطة الفسـيولوجية للقوقعين واشتمل ذلك على دراسة المحتوى البروتينى - المحتوى الدهنى - الألبيوميـن - الجلوبيولين وكذلك نشاط أنزيمى الترانس أمينيز (GOT , GPT) .

ولقد وضح من الدراسة نقاط عدة أهمها ما يلى :

أولا : اختبار تأثير خلاصة النباتين المستخدمين أو أجزاؤهـا وكبريتـات النحـاس خلال فترة تعريض ٢٤ ساعة اتضح الآتى :

أ - أظهر قوقع البولينس ترنكاتس حساسية عالية لتأثير خلاصة نبـاتى الأقحـوان البرتقالى والخلة الشيطانى وأجزاؤها وكذلك لكبريتات النحاس بالمقارنة بقوقع البيومفلاريـا الكسندرينا حيث كان التركيز اللازم لقتل ٩٠% من قواقع اليومفلاريا هو ٢٤٨ جـزء فـى المليون من خلاصة نبات الأقحوان البرتقالى ككل ، ٣٢٨ جزء فى المليون للجـذور ، ٤١٠ جزء فى المليون للسوق ، ١٥٠ جزء فى المليون لـلأوراق ، ٣٩٥ جـزء فـى المليـون للأزهار ، ٤٥٥ جزء فى المليون للبذور ، وكذلك ٩٧٠٠ جزء فى المليون لخلاصة النبـات الكامل للخلة الشيطانية ، ٤٠٢٠٠ جزء فى المليون للجذور ، ٤٢٠٠٠ جزء فـى المليـون للسوق ، ٢٥٠٠ جزء فى المليون للأوراق ، ٣٢٥٠ جزء فى المليون للأزهار ، وكذلك كان ٣ جزء فى المليون من كبريتات النحاس .

أما بالنظر لقوقع البولينس ترنكاتس فلقد كانت القيم المسجلة للتركيزات اللازمة لقتل ٩٠% هى ٢٢٥ جزء فى المليون لخلاصة النبات الكامل للأقحوان البرتقالى ، ٢٩٥ جزء فى المليون للجذور ، ٣١٥ جزء فى المليون للسوق ، ١٢٥ جزء فى المليون للأوراق ، ١٠٠ جزء فى المليون للأزهار ، ٤٣٠ جزء فى المليون للبذور وكذلك ٧٩٠٠ جزء فى المليون لنبات الخلة الشيطانية ككل ، ٢٠٠٠٠ جزء فى المليون للجذور ، ٢٨٥٠٠ جزء فى المليون للسوق ، ١٥٠٠٠ جزء فى المليون للأوراق ، ٢٧٠٠ جزء فى المليون للأزهار ، ٢,٥ فى المليون لكبريتات النحاس .

ومما سبق يتضح لنا ما يلى :

- الفعالية الإبادية القوية لكبريتات النحاس ضد القوقعين خلال التعرض لمدة ٢٤ ساعة .
- حساسية قوقع البولينس ترنكاتس لخلاصة النباتية وأجزاؤها المختلفة وكذلك لكبريتات النحاس بالمقارنة بقوقع البيومفلاريا الكسندرينا .
- أظهر المستخلص المائى لأوراق نبات الأقحوان البرتقالى فاعلية إبادية عالية ضد القواقع المختبرة مقارنة بالأجزاء الأخرى من النباتين .

ب- ازدادت الفعالية الإبادية للمواد المستخدمة ضد القواقع الناتجة من قواقع سبق تعريضها لجرعات منخفضة وتم الحصول عليها من بيض القواقع التى سبق تعريضها مما دل على عدم أو على الأقل قلة اكتساب أى مناعة إبادية ضد خلاصة النباتات المستخدمة وكذلك كبريتات النحاس .

ثانيا : باختبار فعالية التعرض المستمر لمدة أربعة أسابيع لتركيزات صغيرة (LCo) من كل النباتين محل الدراسة وكبريتات النحاس اتضح ما يلى :

أ – أظهر التعرض لخلاصة نبات الخلة الشيطانية وأيضا خلاصة أجزاؤه المختلفة تأثيرا قويا ضد القواقع المختبرة بالمقارنة بالتعرض لخلاصة نبات الأقحوان البرتقالى وكبريتات النحاس حيث أظهر التعرض لخلاصة النبات ككل ٩٦,٧% موت بين قواقع البيومفلاريا الكسندرينا و ١٠٠% موت بين قواقع البولينس ترنكاتس وذلك فى نهاية فترة التجربة .

ب- أظهر نبات الخلة الشيطانية وأجزاؤه المختلفة فاعلية قوية على قدرة القوقعين على وضع البيض حيث أدى ذلك فى نهاية التجربة الى إحباط معدل وضع البيض تماما (١٠٠%) بالنسبة للقوقعين ، كذلك أدى التعرض الى كبريتات النحاس بجرعة صغيرة

(LCo) الى إحباط فى معدل وضع البيض بلغ ٩٢,٥٢% لقوقع البيومفلاريا و ١٠٠% لقوقع البولينس فى نهاية التجربة أيضا .

ثالثا : دراسة استخدام تركيزات منخفضة (LCo) من كل من خلاصة النباتين وأجزاؤهما المختلفة وكذلك كبريتات النحاس على بعض الأنشطة الفسيولوجية والأيضية فى هيموليمف القوقعين واتضح ما يلى :

أ – سببت جميع التركيزات المختبرة من الخلة الشيطانية وأجزاؤه المختلفة عدا الجذور والسوق نقصا واضحا فى محتوى البروتين الكلى كما سجلت نفس النتيجة عند استخدام كبريتات النحاس فى هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا والبولينس ترنكاتس . ولقد لوحظت أقصى درجة من التأثير عند استخدام أوراق الخلة الشيطانية (– ٨٢,٩٤%) للبيومفلاريا الكسندرينا وكبريتات النحاس (– ٤٦,٠٧%) للبولينس ترنكاتس .

ب– سببت التركيزات المختبرة من الأقحوان البرتقالى وأجزاؤه المختلفة وجذور وسوق الخلة الشيطانية ارتفاعا فى محتوى البروتين لقوقع البولينس ترنكاتس وقد بلغت أعلى نسبة للزيادة (+ ٢٤,٥٨%) عند استخدام نبات الأقحوان البرتقالى ككل ، بينما سببت انخفضا فى نفس المحتوى فى هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا .

ج – سببت جميع التركيزات المختبرة انخفاضا واضحا فى محتوى الألبيومين فى هيموليمف القوقعين فيما عدا سوق وأزهار الأقحوان البرتقالى ونبات الخلة الشيطانية ككل حيث أدى استخدامها الى ارتفاعا فى محتوى الألبيومين فى هيموليمف البولينس ترنكاتس وقد بلغت أقصى نسبة للنقص (– ٨٣,٧٥%) عند استخدام سوق نبات الأقحوان البرتقالى لقواقع البيومفلاريا الكسندرينا وبلغ فى حالة البولينس ترنكاتس – ٥٠,٩٩% عند استخدام كبريتات النحاس ، وأقصى نسبة زيادة (+ ٣٠,٩٢%) عند استخدام النبات الكامل للخلة الشيطانية فى حالة قواقع البولينس ترنكاتس .

د – سببت استخدام كل من نبات الخلة الشيطانية ككل وأوراقه وأزهاره بالإضافة الى كبريتات النحاس انخفاضا فى محتوى الجلوبيولين فى هيموليمف كلا القوقعين . بينما سبب استخدام خلاصة جميع أجزاء الأقحوان البرتقالى وجذور وسوق الخلة الشيطانية نقصا فى محتوى الجلوبيولين فى هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا وارتفاعا فى هذا المحتوى فى البولينس ترنكاتس ، وقد بلغ أقصى نسبة انخفاض فى محتوى الجلوبيولين (–٩٢,٨٦%) فى هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا باستخدام سوق الأقحوان البرتقالى و – ٥٢,٥٤% فى هيموليمف البولينس ترنكاتس عند استخدام نبات الخلة الشيطانية ككل . وقد بلغت أقصى

نسبة زيادة عند استخدام نبات الخلة الشيطانية ككل . وقد بلغت أقصى نسبة زيادة (+٣٥,١٣%) عند استخدام الأقحوان البرتقالى ككل بالنسبة للبولينس ترنكاتس .

هـ-سبب استخدام التركيزات المنخفضة لنبات الأقحوان البرتقالى وأجزاؤه المختلفة وكذلك جذور وسوق نبات الخلة الشيطانية بالإضافة الى كبريتات النحاس انخفاضا واضحا فى معدل الألبيومين / الجلوبيولين فى كلا القوقعين بينما سبب نبات الخلة الشيطانية ككل وأوراقه نفس التأثير على هيموليمف البيومفلاريا فقط وأحدث تأثيرا عكسيا فى هيموليمف البولينس ترنكاتس حيث سبب ارتفاعا فى معدل الألبيومين / الجلوبيولين . وقد سجلت أقصى نسبة انخفاض فى معدل الألبيومين / الجلوبيولين فى هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا وهى - ٧٦,١٩% عند استخدام بذور الأقحوان البرتقالى والتى سببت أقصى انخفاض (-٦٠%) فى هيموليمف البولينس ترنكاتس . وقد سجلت أعلى نسبة ارتفاع (+٢٠٠%) فى هيموليمف البيومفلايا الكسندرينا باستخدام أوراق نبات الخلة الشيطانية و ١٧١,٤٣% فى هيموليمف البولينس ترنكاتس عند استخدام نبات الخلة الشيطانية ككل .

و - سبب التعرض للتركيزات المستخدمة من نبات الأقحوان البرتقالى والخلة الشيطانية وأجزاؤها المختلفة وكذلك كبريتات النحاس ارتفاعا واضحا فى محتوى الدهون الكلى فى هيموليمف كل من القوقعين خلال فترات التعرض وقد بلغ أقصى تأثير (+٣٣٠,٣٢%) عند استخدام نبات الخلة الشيطانية الكامل بالنسبة لقواقع البولينس ترنكاتس بينما كان أقصى ارتفاع فى محتوى الدهون (+١٥٩,٥%) فى قواقع البيومفلاريا الكسندرينا باستخدام أوراق نبات الأقحوان البرتقالى .

ز - باختبار فاعلية تأثير خلاصة النباتية ككل وكذلك أجزاءهما المختلفة وأيضا كبريتات النحاس على النشاط الإنزيمى فى هيموليمف كل من القوقعين تبين ما يلى :

١-سبب التعرض لتركيزات منخفضة من كل من النباتين وأجزاؤهما المختلفة تثبيطا واضحا فى نشاط إنزيم الجلوتاميك أوكسى أسيتيك ترانس أمينيز (GOT) فى هيموليمف القوقعين فيما عدا نبات الأقحوان البرتقالى ككل والذى سبب استخدامه ارتفاعا فى نشاط الانزيم فى قوقع البولينس ترنكاتس . وقد لوحظت أعلى نسبة تثبيط فى نشاط الانزيم فى هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا (- ٨٢,٣٧%) عند استخدام أزهار نبات الخلة الشيطانية .

٢-أحدث التعرض لجرعات منخفضة من كبريتات النحاس تأثيرا مغايرا تماما عن الذى سجل سابقا حيث استطاع أن يحدث زيادة واضحة فى نشاط هذا الانزيم فى هيموليمف كل من القوقعين ، ولكن سجلت أعلى نسبة زيادة فى نشاط

الانزيم بعد الأسبوع الأول من تعريض قواقع البيومفلايا الكسندرينا لأزهار نبات الخلة الشيطانية وكانت + ٦٨,٥٨% .

٣-بالنظر الى نشاط إنزيم الجلوتاميك بيروفيك ترانس أمينيز (GPT) سجلت تأثيرات مختلفة تمثلت فى حدوث تثبيطا واضحا فى نشاط الانزيم فى كل من القوقعين عند استخدام سوق وأوراق وأزهار نبات الأقحوان البرتقالى بينما سبب التعرض لكبريتات النحاس ونبات الأقحوان البرتقالى ككل وأزهار نبات الخلة ارتفاعا فى نشاط الانزيم فى كلا القوقعين . ومن ناحية أخرى فقد سبب استخدام نبات الخلة الشيطانية وجذوره وسوقه وأوراقه بالإضافة الى جذور نبات الأقحوان البرتقالى ارتفاعا فى نشاط الانزيم فى هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا بينما سببت تثبيطا لنفس الانزيم فى هيموليمف قواقع البولينس ترنكاتس . وقد سجلت أعلى نسبة تثبيط فى نشاط الانزيم (-٥٢,٥%) فى هيموليمف البيومفلاريا عند استخدام نبات الأقحوان البرتقالى ككل وكانت بالنسبة للبولينس ترنكاتس - ٦٧,٠٥% عند استخدام نبات الخلة الشيطانية ككل . أما أعلى نسبة ارتفاع فى نشاط الانزيم فى هيموليمف البيومفلاريا الكسندرينا (+٨٧,٥%) فقد لوحظت عند استخدام الخلة الشيطانية ككل وفى حالة البولينس ترنكاتس (+ ١٣٨,٤١%) فقد سجلت عند استخدام نبات الأقحوان البرتقالى ككل .

مما سبق يتضح مدى فاعلية نبات الأقحوان البرتقالى فى مقاومة القواقع على مدى قصير (٢٤ ساعة) ونبات الخلة الشيطانية على المدى الطويل (٤ أسابيع) كما ثبت خلال الدراسة من تأثيرهما القوى على حياة وتكاثر القواقع الناقلة لمرض البلهارسيا خاصة لملائمة ظروف استخدام النباتين . من حيث الوفرة والفاعلية والتكاليف مع الظروف الاقتصادية والظروف البيئية التى لم تعد تحتمل المزيد من التلوث بالمواد الكيماوية .

الدراسة الثامنة : " دراسة عن خواص المبيدات لبعض النباتات من عائلة الايوفوربيا ضد القواقع الناقلة لمرض البلهارسيا فى مصر "

للسيدة / نادية سيد محمد عثمان للحصول على درجة الماجستير فى علم الحيوان عام ١٩٩٦ من كلية العلوم جامعة عين شمس .

تهدف هذه الدراسة الى تقييم فاعلية اثنين من النباتات البرية المحلية الشائعة فى مصر كمبيدات نباتية للقواقع من خلال عدد من التجارب المعملية وكشف إمكانية استخدامهما فى مكافحة تلك القواقع وهذه النباتات هى : ايفوربيابسلس وايفوربيا هليوسكوبيا

من عائلة الايفوربيس . ولقد تم اختبار فاعلية هذين النباتين ضد قواقع بيومفلاريا الكسندرينا وبولينس ترنكاتس . كما تمت دراسة تأثير كل منهما على السركاريا والميراسيديا للبلهارسيا المعوية وأيضا على بيض قواقع بيومفلاريا الكسندرينا كما تمت دراسة بعض العوامل شبه الحقلية على فاعلية خلاصة تلك النباتات ضد القواقع وهذه العوامل هى : زمن التعرض ودرجة الحرارة والتخزين والأس الهيدروجينى وأشعة الشمس وتركيز جسيمات الطمى . كما تمت دراسة فصل بعض المكونات الكيميائية للنباتين محل الاختبار عن طريق كروماتوجرافى الغاز وكروماتوجراف الطبقة الرقيقة وكذلك التعرف على هذه المركبات عن طريق الأشعة تحت الحمراء وجهاز الرنين النووى المغناطيسى وطيف الكتلة . وأخيرا تمت دراسة سمية بعض هذه المركبات على قواقع بيومفلاريا الكسندرينا . ويمكن تلخيص نتائج هذه الدراسة فيما يلى :

١-بإجراء مسح مبدئى على بعض أنواع النباتات البرية المحلية لاختبار فاعليتها ضد قواقع بيومفلاريا الكسندرينا وبولينس ترنكاتس البالغة أمكن اختيار اثنين من هذه النباتات هما ايفوربيا ببسلس وايفوربيا هليوسكوبيا لإجراء مزيد من الدراسة عليها .

٢-أظهر مستخلص الكلوروفورم لنبات إيفوربيا ببسلس ومستخلص الاسيتون لنبات ايفوربيا هليوسكوبيا فاعلية عالية ضد كل من قواقع بيومفلاريا وبولينس حيث كانت الجرعة القاتلة هى ٢,٦ ، ١,٢٢ جزء من المليون لكل منهما من النبات الأول ، ٢٦ ، ٢٣ جزء من المليون للنبات التالى على التوالى .

٣-أظهرت قواقع بيومفلاريا الكسندرينا وبولينس ترنكاتس استجابة متشابهة بالنسبة لمستخلص الاسيتون لنبات ايفوربيا هليوسكوبيا بينما قواقع بولينس كانت أكثر حساسية تجاه مستخلص الميثانول والكلورفورم عن قواقع بيومفلاريا.

٤-بالنسبة لنبات ايفوربيا ببسلس كانت قواقع بولينس هى الأكثر حساسية عن قواقع بيومفلاريا تجاه معظم المستخلصات .

٥-أظهرت الأجزاء المختلفة لنبات ايفوربيا ببيلس فاعلية متباينة ضد نوعى القواقع حيث كانت الأوراق والسيقان هى الأكثر فاعلية ضد القواقع (الجرعة القاتلة ٥,٤ ، ٤,٦ جزء فى المليون على التوالى) بينما الجذور والبذور كانت أقل فاعلية (الجرعة القاتلة هى ٢٣ ، ٥٧ جزء فى المليون على التوالى) بينما ايفوربيا هليكوسكوبيا لم تظهر الأجزاء المختلفة للنبات أى فاعلية حتى تركيز ١٠٠ ، ١٥٠ جزء فى المليون ضد بيومفلاريا وبوليتس .

٦-كانت فاعلية البودرة الجافة لكلا النباتين أقل من فاعلية أى من المستخلصات المستخدمة حيث كانت الجرعة القاتلة هى ٦٠ ، ٣٣,٨ جزء فى المليون لنبات ايفوربيا بيبلس ، ١٠٠٠ ، ٦٥٠ جزء فى المليون لنبات ايفوربيا هليوسكوبيا وذلك ضد قواقع البيومفلاريا والبولينس .

٧-أظهرت الدراسة أن كلا النباتين ليس لها تأثير سام ضد بيض قواقع بيومفلاريا أسوة بنظائرها من النباتات المعروفة بفاعليتها ضد القواقع فقط دون البيض .

٨-أظهر كل من النباتين تأثيرا سميا ضد سركاريا وميراسيديا البلهارسيا المعوية ولكن نبات ايفوربيا هليوسكوبيا كان أكثر تأثيرا .

٩-بدراسة تأثير بعض العوامل الحقلية على فاعلية النباتات المستخدمة وجد أن درجة الحرارة العالية زادت من فاعلية مستخلصات النباتات بدرجة كبيرة بينما خفضت الحرارة المنخفضة من هذه الفاعلية .

١٠-وجد أن أشعة الشمس تعمل على انخفاض فاعلية مستخلصات كلا النباتين .

١١-لم تتأثر فاعلية مستخلصات الميثانول والكلوروفورم لكلا النباتين بوجود جسيمات الطمى فى المحلول .

١٢-أدت زيادة فترة التعرض من ٢٤ الى ٤٨ ساعة الى رفع فاعلية المستخلصات المستخدمة لنبات ايفوربيا بيبلس فقط بينما لم تتغير الفاعلية بالنسبة للنوع الآخر.

١٣-تباين تأثير دُرجات الأس الهيدروجينى على فاعلية كلا النباتين حيث قلت فاعلية مستخلص الميثانول والكلوروفوم فى الوسط القاعدى لنبات ايفوربيا بيبلس كما زادت بالنسبة للميثانول للنبات الثانى لكنها لم تتغير الفاعلية فى الوسط الحامضى لكلا النوعين .

١٤-وجد أن فاعلية كلا النباتين تقل كثيرا عند تخزين محاليل مختلفة من المستخلصات لمدة ٧ أيام ويرجع ذلك الى خاصية التحلل البيولوجى لهذه المحاليل .

١٥-أمكن فصل وتعريف بعض المكونات الكيميائية لكلا النباتين من نبات ايفوربيابيبلس أمكن فصل وتعريف بعض المركبات مثل : هيبتاكوزان ، هيكساكوزاين ، سيريل الكحول ، ٢٤- ألفا - ايثيل كوليست -٥- ين -٣-

بيتاول (بيتاسيتوستيرول) ، ٩ ، ١٩-سيكلو -٢٤-لانوستين -٣ بيتـا - أول (سيكالوراتينول) .

١٦-من نبات ايفوربيا هليوسكوبيا تم فصل وتعريف مركبيـن همـا : سـكوالين ، يورس -١٢-ين-٢٨-أول . ولقد وجد أن السكوالين غير سـام ضـد قواقـع بيومفلاريا حتى تركيز ٥٠ جزء فى المليون أما المركب الثانى فقد ثبت أن لـه فاعلية ضد هذه القواقع حيث بلغت جرعته القاتلة ٢٥,٦ جزء فى المليون .

وبناء على ذلك فإنه يمكن التوصية بإجراء دراسة نصف حقلية على نبات ايفوربيـا بيبلس الذى يبشر بنتيجة طيبة عند استخدامه فى مكافحة القواقع الناقلة للبلهارسيا فمستخلص الكلورفورم لهذا النبات أظهر فاعلية ضد كلا النوعين من القواقع مع دراسة أثاره المختلفـة على باقى عنصار الفونة المائية .

الدراسة التاسعة : " دراسات كيميائية لبعض النباتات التى تنتمـى لعـائلتى الأراليسـى والاجافيسى "

للسيد / السيد صالح عبد الحميد صالح للحصول على درجة الماجستير فى الكيميـاء العضوية من كلية العلوم جامعة الزقازيق عام ١٩٩٩ تحت إشراف أ٠د٠ محفوظ محمد عبد الجواد ، أ٠د٠ مدحت محمود المبيض ، أ٠د٠ مرتضى محمد السيد .

بتجريب المعلقة المائى لبودرة ٧٩ نبات ينتمون الى ٣٠٤ عائلة كمبيـدات للقواقـع ضد قواقع بيمفولاريا الكسندرينا (العائل الوسيط لطفيل البلهارسيا المعوية فـى مصـر) ، أظهرت النتائج أن نباتى دايزيجوزيكا اليجانتسيما (عائلة الاراليسى) وأجـاف ديسـبينس (عائلة الأجافيسى) هما أقوى النباتات إبادة للقواقع (LC_{90} = 100 and 180 ppm) علـى التوالى خلال زمن تعرض قدره ٢٤ ساعة . أيضا وضح أن هاتين النباتين لهم قدرة عاليـة على إبادة قواقع ليمنيا كايودى (العائل الوسيط لطفيل الدودة الكبدية فى مصر) (LC90 = 80 and 170 [ppm) على التوالى خلال زمن تعرض قدره ٢٤ ساعة .

تمت دراسة مدى تأثير بعض الظروف شبه البيئية مثل الأس الهيدروجينى للمـاء ، درجات حرارة الماء الطمى ، ضوء الشمس والتخزين التى يمكن أن تؤثر على فعالية نباتى دايزيجوزيكا اليجانتسيما وأجاف ديسيبينس عند استخدامهم كمبيد للقواقع فى الترع والقنوات.

بدراسة القدرة الإبادية للمستخلصات المختلفة لنباتى دايزيجوزيكا اليجانتسيما وأجاف ديسيبينس ضد قواقع بيمفولاريا الكسندرينا وجد أن المستخلص الميثانولى للنباتين هو أقـوى المستخلصات إبادية لذلك فقد تمت تجزئة هذا المستخلص الناتج مـن النبـاتين بالمذيبـات العضوية المختلفة ثم أتبع ذلك إجراء فصل كروماتوجرافى لمكوناتـهما باسـتخدام بعـض

الطرق الكروماتوجرافية مثل كروماتوجرافيا الغاز TLC , PC والأعمدة الكروماتوجرافيـة بالإضافة الى المقارنة بالعينات المماثلة . أمكن إثبات التركيب الكيميائى للمركبات المفصولة باستخدام الطرق الطيفية المختلفة مثل الأشعة تحت الحمراء ، التردد النووى المغناطيسـى ، تحليل طيف الكتل بالإضافة الى تحديد كل الأجليكونات والسكريات المصاحبـة لـها فـى المركبات الصابونية كما يلى :

١-بدراسة الجزء الغير متصبن لمستخلص الأثير البترولى لنبـات دايزيجوزيكـا اليجانستيما باستخدام كروماتوجرافيا الغاز ثبت وجود خليـط مـن المركبـات الهيدروكربونية ، الكوليسترول ، الاستجماستيرول والبيتاسيتوسـيترول . أمـا الجزء المتصبن فقد وجد أن يحتوى على تسعة عشر حمض دهنى .

٢-أمكن فصل خمس مركبات صابونية (١ – ٥) من المسـتخلص البيوتـانولى لنبات دايزيجوزيكا اليجانتسيما ووجد أن المركب رقم ١ هو أشد تلك المركبـات إبادة لقواقع بيمفولايا الكسندرينا (LC_{90} = 18 ppm) بينما وجد أن المركبـات ٢-٥ ليست لهم أى قدرة إبادة ضد تلك القواقع حتى ٥٠ جزء من المليون .

٣-بدراسة الجزء غير المتصبن لمستخلص الأثير البترولى لنبات اجاف ديسـيبينس باستخدام كروماتوجرافيا الغاز ثبت وجود خليط من المركبات الهيدركربونيـة ، الاسكوالين ، الاستيجماستيرول ، البيتاسيتوسيترول . أما الجزء المتصبن فوجـد أنه يحتوى على ثمانية عشر حمض دهنى .

٤-من المستخلص البيوتانولى لنبات أجاف ديسيبينس أمكن فصل أربـع مركبـات صابونية (٦-٩) وتم تحديد تركيبها الكيميائى وقد وجد أن المركبين رقما ٧ ، ٨ لهما قدرة إبادية عالية ضد قواقع بيمفولاريـا الكسـندرينا (LC_{90}=13and 6ppm) بينما وجد أن المركبين رقما ٦ ، ٩ ليست لهما أى قدرة إبادية حتـى ٥٠ جزء فى المليون .

الدراسة العاشرة : " دراسات فينوكيميائية وبيولوجيـة لبعـض نباتـات مـن عـائلتى السولانيسى ولابيتوسبوريسى كمبيدات للقواقع "

للسيدة / منال مرتضى حامد للحصول على درجة الماجستير فى العلوم مـن كليـة العلوم جامعة القاهرة عام ١٩٩٩ .

١-تم دراسة تأثير بعض النباتات ذات الفعالية على إبادة القواقع القاتلـة لمرضـى البلهارسيا والفاشيولا . وقد وجد أن مسحوق البودرة الجافة لنبـات بتسـبورم

توبيرا له تأثر قاتل على كل من قواقع البيموفلاريا الكسندرينا ، بولينس ترنكاتس وليمنيا كايودى عند تركيزات ٨٠ ، ٦٠ ، ٥٢ جزء فى المليون بينما التأثير القاتل لمسحوق نبات الداتورة انوكسى على أنواع القواقع الثلاث هما ١٦٠ ، ١٣٢ ، ١٢٥ جزء فى المليون .

٢-تم دراسة فاعلية المستخلصات المختلفة لهذه النباتات على أنواع القواقع الثلاث.

٣-تم دراسة تأثير العوامل البيئية المختلفة مثل أشعة الشمس ووجود حبيبات التربة وتأثير درجات الحرارة المختلفة (٣٥ ، ٢٥ ، ١٠) وعامل الأس الهيدروجينى والتخزين على ثبات فاعلية هذه النباتات وقد وجد أن معظم هذه العوامل لا تؤثر بدرجة ملحوظة على فاعلية النباتات .

٤-تم اختبار المحتويات الكيميائية لهذين النباتين وقد وجد أن نبات البتسبورم يحتوى على ستيرول وصابونين وجليكوسيدات وفلافون أما نبات الداتورة فيحتوى على ستيرول وصابونين وفلافون بالإضافة الى الاكالويد .

٥-تم فصل بعض المكونات الكيميائية لهذين النباتين بواسطة طرق الفصل الكروماتوجرافى المختلفة .

٦-تم فصل مركبات من المستخلص الميثانولى لنبات بتسبورم توبيرا .

٧-تم فصل مركب الكالويد من نبات الداتورة انوكسى .

٨-التعرف على هذه المركبات بواسطة طرق الفصل الكروماتوجرافى المختلفة مثل الأشعة فوق البنفسجية ، التردد النووى المغناطيسى والأشعة تحت الحمراء وطيف الكتلة .

الدراسة الحادية عشر : " دراسات عن تأثير الأرض والأسمدة على النمو والتركيب الكيميائى لبعض النباتات المؤثرة على قواقع البلهارسيا "

للسيد / أحمد أمين طنطاوى للحصول على درجة دكتوراه فلسفة فى العلوم الزراعية من كلية الزراعة جامعة عين شمس عام ١٩٩٨ .

أن الهدف من تلك الرسالة هو دراسة تأثير المستويات المختلفة من التسميد المعدنى على النمو والحالة الغذائية لنباتات صابون الغيط والأقحوان البرتقالى وكذلك دراسة تأثيرهم الأبادى تجاه قواقع البيموفلاريا الكسندرينا . وقد أجريت التجارب بمعمل بحوث البيئة بمعهد تيودور بلهارس للأبحاث وكلية الزراعة جامعة عين شمس .

ومن خلال الدراسة المعملية (التجارب التمهيدية) تم تقييم التأثير الأبادى لخمس نباتات وهى الكانا أنديكا والكانا فلاكسيدا والدمسيسة وصابون الغيط والأقحوان البرتقالى والتى تم تجميعهم من منطق عديدة تجاه قواقع البيموفلاريا الكسندرينا فى صورة معلق من النباتات الجافة وقد أظهرت النتائج ما يلى :

- كل من نبات صابون الغيط والأقحوان البرتقالى أكثر فاعلية على إبادة قواقع البيموفلاريا مقارنة بالنباتات الأخرى حيث كان التركيز القاتل لـ ٩٠% من القواقع هو ٣٣٠ ، ٢٢٠ جزء فى المليون نتيجة لاستخدام كل منهما على التوالى بعد فترة ٢٤ ساعة . ولذلك تم استخدامهما فى الدراسة تحت ظروف الصوبة .

قائمة المصطلحات العلمية

-A-

Allergeus	المواد المسببة للحساسية
Allround screening	التفرقة الشاملة
Anti-allatarpins	مضادات هرمونات الحداثة
Applications	التطبيقات
Acceptable daily intake (ADI)	التناول اليومي المقبول
Agro-oriented industry	صناعة زراعية موجهة
Attractant	مادة جاذبة
Antifeedent	مانع للتغذية
Antifertility	مضاد للخصوبة
Aqueous leaf extract	مستخلص مائي للاوراق
Antibiosis	التضاد الحيوي
A simplified statistico-pharma-cokinitic model	نموذج مبسط احصائي - حركي - صيدلاني

-B-

Bracken carcinogen	مسرطنات نبات البراكين
Biodegradable	القابلية للانهيار الحيوي
Biorational approach	الاقتراب الحيوي العقلاني
biochemical breakthrough	اختراق النظام البيوكيميائي
biological breakthrough	اختراق النظام البيولوجي
Boletic acids	أحماض البولتيك
Biological activity	النشاط الحيوي
Biochemical systematics	التقسيم البيوكيميائي
Bark extract	مستخلص القلف
Bioassays	Hgjpgdg الحيوي
Biotransformation	ظاهرة التحول الحيوي

-C-

Controlled ralease	الانفراد المتحكم فيه
Chemosterilant	معقم كيماوي
Chronic	مزمن
CEC	اللجنة الخاصة بالمجتمعات الاوربية
Cardioactive glycosides	الجليكوسيدات النشطة قلبيا
Chemical shifts	التباديل الكيميائية
Co-chromatography	الكروماتوجرافي المساعدة

Chemotaxonomy	التقسيم الكيميائي
Crop losses	الفقد المحصولي
Circumst ances of intoxication	ظروف التسمم
Curative effect	التأثير العلاجي
Cytology	علم الانسجة

-D-

Determination	تحديد
Debromination	فقد البروم
Diuretic hermones	هورمونات ادرار البول
DCCC	كروماتوجرافي القطرة ذات العداد الجاري
Documentation	التوثيق
Data base	قواعد البيانات
Detoxification	فقد السمية
DSHA	القانون الخاص بصحة وتعليم مضافات الغذاء
DIA	رابطة معلومات الدواء
Detection device	وسيلة الكشف
Decision tree	شجرة القرار
Decision-tree approach	اقتراب شجرة القرار

-E-

Electro antennogram	جهاز الاستشعار الكهربي
Endogenic	تراكيب داخلية المنشأ
Environmental behaviour	السلوك البيئي
Economic competitivenes	المنافسة الاقتصادية
Extraction	الاستخلاص
Electrophoresis	الفرد الكهربي
Environmental chemistry	الكيمياء البيئية
Efficacy testing	اختبارات الفاعلية
Exclusivity	الاحتكار الاجباري
EPC	المعاهدة الاوربية لبراءة الاختراع
Epididymis	وبائي
Epidemiology data	البيانات الخاصة بالوبائية

-F-

Fabism factors	عوامل التسمم بالفول
Fabism (fabismus)	التسمم بالفول
FQPA	قانون حماية جودة الغذاء

Farm centers	المراكز الزراعية
Finger print region	منطقة البصمة
FAO	منظمة الاغذية والزراعة
Filing patent	ملف البراءة (التوثيق)
Formulation	المستحضرات
Food and drug Administration (FDA)	هيئة الغذاء والدواء
FD & C Act	القانون الخاص بالغذاء والدواء ومواد التجميل
Fast Atom bombardment (FAB)	قذيفة الذرة السريعة

-G-

Gas liquid chromatograph (GLC)	الكروماتوجرافي الغازي السائل
Gradient elution	ازاحة متدرجة
Good laboratory practice GLP)	العمليات المعملية الجيدة
Goitrogenicity	سرطان الغدة الدرقية

-H-

Haemorrhaging	نزيف
Hypocalcaemia	تدني كالسيوم الدم
HPLC	الكروماتوجرافي السائل عالي الاداء
Heteropoda	الاحياء البحرية
Hansch equation	معادلات هانش
Herbaria	الموسوعة الخاصة بالاعشاب
Hestopathological changes	تغيرات نسيجية مرضية

-I-

IPM	الادارة المتكاملة للافات
IGR's	منظمات النمو الحشرية
Isocretic separation	الفصل الحرج
Infrared (IR) spectroscopy	اسبكتروسكوبي الاشعة تحت الحمراء
Insecticide	مبيد حشري
In Vitro	خارج نطاق النظم الحيوية
INDs	ملف بحث دواء جديد
Insectostatic	مركبات ذات تأثير علي الحشرات

-J-

JH (Juvenile hormone)	هورمون الحداثة
Juvenile hormone analogues	مشتقات هورمون الحداثة
Juice and crude extract	مستخلص العصير الخام

-K-

Knock-down	الصرع أو الغشية
kernel extract	مستخلص النواه

-L-

Leaf extract	مستخلص الورقة
Lead structure	هيكل القيادة
Lead	التركيب الدليل او القائد
Logit model	النموذج اللوغاريتمي
Lethal synthesis	التخليق القاتل
Larvistatic	مركبات ذات تأثير مؤقت علي اليرقات
Lilac neem	اشجار النيم

-M-

Media a zadirachta	أشجار التوت الصيني
Mathematical models	النماذج الرياضية
Mass spectroscopy (MS)	اسبكترسكوبي الكتلة
Metabolism	التمثيل
Miticidal growth inhibitor	مثبط لنمو الاكاروسات
Mites	الاكاروسات
MH	هرمون الانسلاخ
Minimal Risk Level (MRL)	المستوي الادني للخطر
Management capability	المقدرة علي الادارة
Minimum acceptable concentration value (MAC value)	التركيز الادني المقبول
Maximum acceptable concentration	التركيز الاقصي المقبول
Mycotoxins	سموم تنتج بواسطة الفطريات

-N-

Neurolathyrism	مرض اللاثيرذم العصبي
New head	الكشف الجديد
NMR	الرنين المغناطيسي النووي
NOEL	المستوي عديم التأثير الملاحظ
National average	المتوسط القومي
Natural products	المنتجات الطبيعية
NMD	متوسط عدد القطرات
Nematicide	مبيد نيماتودي
Neurosecretory	الخلايا العصبية المفرزة

Natural resistance	المقاومة الطبيعية
Neurotoxicity	السمية العصبية
NIH	المعهد القومي للصحة
NDAs	التقدم لتسجيل دواء جديد

-O-

Osteolathyrism	مرض اللاثيرزم الهيكلي
Opportunity factor	عامل الفرصة او المساعدة
Optimization	الملائمة
Opposition	المعارضة
Oil and seed extract	مستخلص الزيت والبذور
Oil emulsion	مستحلب الزيت
OAM	مكتب الادوية البديلة
One-Hit model	نموذج الضربة الواحدة

-P-

Potentially toxic	سمية مؤثرة
Public health	الصحة العامة
Probit model	نموذج الاحتمال
Phermones	الفورمونات
Prerequisites	متطلبات ماقبل التطبيق العملي
Persistency	ثبات التراكيب الجديدة
Phytochemistry	الكيمياء النباتية
Potentiometric	مسجل قياس الجهد
Phytotoxins	التوكسينات النباتية
Palaeobotany	الحفريات النباتية
Plant systematics	التقسيم النباتي
Product chemistry	كيمياء المركب
Preharvest interval	فترة ماقبل الحصاد
Persistance	الثبات
PCT	مؤسسة التعامل مع براءة الاختراع
Pyrethrum extract	مستخلص البيرثيرم
Phagostimulants	منشطات التغذية
Potential applications	التطبيقات المرغوبة
Plant toxicology	التوكسيكولوجيا النباتية
Public health	الصحة العامة
Product labeling	بطاقة المنتج
Pathways	المسارات
Protocol	البروتوكول

Protective effect	التأثير الواقي
Photoxim metabolites	نباتات بها ممثلات سامة ضوئيا
Photosensitizers	حاثات للضوء
Phototoxin	سموم ضوئية

-Q-

QSAR	علم العلاقات الكمية بين التركيب والفاعلية
Qualitative analysis	التحليل النوعي أو الكيفي
Quantitative analysis	التحليل الكمي
Quantitative risk assessment (QRA)	التقويم الكمي للمخاطر
Quality assurance unit (QAU)	وحدة تأكيد الجودة
Quality control	اختبارات الجودة

-R-

Reproducibility	القابلية للتكرار
Reversephase	الوسط المعكوس
Retention volume (RV)	حجم الاحتجاز
Retention time (RT)	وقت الاحتجاز
Radio immuno assay	مقياس المناعة مع التعظيم بالاشعاع
Repellent	مادة طاردة
Root extract	مستخلص الجذور
Rodenticidal baits	طعوم ضد القوارض
Random screening	التفرقة العشوائية
RF	معدل انسياب المركب
Regulation on pesticides	التشريعات الخاصة بالمبيدات
Registration	التسجيل
Registration countries	دول التسجيل
Regulatory catogery	المرتبة التشريعية
Risk assessment	تقويم المخاطر
RFD (Reference dose)	الجرعة المرجعية
Risk evaluation	تقييم مخاطر الكيميائيات البيئية
Risk	الخطر
Risk management	ادارة الخطر
Risk-Benefit analysis	تحليل العلاقة بين الخطر والفائدة
Record keeping	الاحتفاظ بالسجلات

-S-

Structural variation	تباينات التركيب

Service stations	محطات خدمات
Suitability	الملائمة
Snails	القواقع
Stress substances	مواد اجهاد
Standardization markers	العلامات القياسية
Species differences	الاختلافات بين الانواع
Sensitivity	الحساسية
Standerd operating procedure	طرق التشغيل القياسية

-T-

Toxicity	السمية
Toxicological evaluation	التقييم التوكسيكولوجي
Tolerance	الحد المسموح من مخلفات المبيد
The patent sytstem	نظام براءة الاختراع
The claim	الادعاء او المطالبة
Teratogen	مادة تحدث تشوهات خلقية
Tolerable daily intake (TDI)	التناول اليومي المحتمل
Total safety factor	عامل الامان الكلي
TCMs	الادوية الصينية التقليدية
Typical safety factor	عامل الامان النموذجي
Test materials	مواد الاختبار
Thin layer chromatography (TLC)	كروماتوجرافي الالواح ذات الطبقة الرقيقة

-U-

USEPA (EPA)	وكالة حماية البيئة الامريكية
USP	الموسوعة الصيدلانية الامريكية
USDA	وزارة الزراعة الامريكية

-W-

WHO	هيئة الصحة العالمية

-X-

Xenobiotic	المواد الغريبة

-Y-

Yield equation	معادلة الانتاجية

رقم الإيـــداع
٢٠٠١/١٧٧٠٦



أ. د. زيدان هندى عبد الحميد

* بكالوريوس العلوم الزراعية "حشرات" كلية الزراعة جامعة عين شمس ١٩٦٣ .
* ماجستير العلوم الزراعية "كيمياء مبيدات" كلية الزراعة جامعة عين شمس ١٩٦٦ .
* دكتوراه فلسفة العلوم الزراعية "مبيدات الآفات" كلية الزراعة جامعة عين شمس ١٩٦٩ .
* مدرس فى علوم وقاية النبات ١٩٦٩ - ١٩٧٤ بكلية الزراعة جامعة عين شمس .
* أستاذ مساعد فى علوم وقاية النبات ١٩٧٤ - ١٩٧٩ بكلية زراعة جامعة عين شمس .
* أستاذ فى علوم وقاية النبات ١٩٧٩ وحتى الآن بكلية الزراعة جامعة عين شمس .
* وكيل كلية الزراعة جامعة عين شمس لشئون الدراسات العليا ١٩٩٢ - ١٩٩٨ .
* مستشار علمى لشركة سوميتومو كيميكل اليابانية للمبيدات منذ 1978 وحتى الآن فى مصر والدول العربية .
* المشاركة فى معظم المؤتمرات المحلية والعالمية فى مجالات وقاية النبات - كيمياء المبيدات - المكافحة المتكاملة للآفات - المشاكل الخاصة بالتلوث البيئى .
* المشاركة فى العديد من الدورات الخاصة بالتوعية بمخاطر المبيدات والملوثات البيئية الأخرى فى مصر والدول العربية الأخرى .
* الأشتراك فى المشروعات القومية الخاصة بالمكافحة المستنيرة للآفات والتلوث البيئى والمكافحة الحيوية للآفات .
* عضو فى العديد من الجمعيات العلمية فى مجالات وقاية النبات والبيولوجية الجزيئية وكيمياء المبيدات والتوكسيكولوجى والمبيدات والتلوث البيئى .

* بعض مما نشر لـ أ. د. زيدان هندى

١) الاتجاهات الحديثة المبيدات ومكافحة الحشرات ٢ ج . ١٩٩٥

٢) الآفات الحشرية والحيوانية . ١٩٩٥

٣) الملوثات الكيميائية والبيئية . ١٩٩٦

٤) التسمم الغذائى والملوثات الكيماوية . ١٩٩٩

٥) أساسيات وطرق تحليل مبيدات الآفات . ١٩٩٩

٦) انقلاب الجنس وفقد المناعة بين المبيدات والهرمونات . ١٩٩٩

٧) السمية البيئية والتفاعلات الحيوية للكيمائيات والمبيدات .

٨) المكافحة المستنيرة للأمراض النباتية .

٩) فساد الأرض وتدمير الإنسان .

١٠) هموم الإنسان والبيئة .

١١) الأمراض الفطرية ومكافحة الأمراض النباتية .

١٢) الموارد المائية والاتساخ بالمبيدات .

١٣) ترشيد المبيدات فى مكافحة الآفات .

١٤) التكنولوجيا الحيوية والجزيئية فى مجابهة الآفات الزراعية والاجهادات البيئية .

١٥) مخاطر المبيدات على الصحة العامة والبيئة .

١٦) السموم النباتية ومكافحة الآفات . ٢٠٠٢

